Handbuch

der

Naturgeschichte des Mineralreichs

für

Schule und Haus.

In Verbindung mit

Professor J. F. Naumann,

Verfasser der Naturgeschichte der Vögel Deutschlands und Mitgliede mehrerer gelehrten Gesellschaften

bearbeitet

von

Dr. Heinrich Gräfe.

Eisleben und Leipzig, 1838.

Verlag von Georg Reichardt.

Handbuch

der

Naturgeschichte der drei Reiche

für

Schule und Haus.

In Verbindung mit

Professor J. F. Naumann,

Verfasser der Naturgeschichte der Vögel Deutschlands und Mitgliede mehrerer gelehrten Gesellschaften

bearbeitet

von

Dr. Heinrich Gräfe.

Zweiter Band. Abtheilung 2.

Mineralreich.

Eisleben und Leipzig, 1838.

Verlag von Georg Reichardt.

III. Das Mineralreich.

Einleitung.

§. 1. Unorganische Körper überhaupt.

Unorganische (anorganische, unorganisirte) Körper werden diejenigen Naturproducte genannt, welche ohne eigentliches Leben sind, aus völlig gleichartigen Theilen bestehen, und von außen durch Ansetzung zunehmen. Diese Körper sind von verschiedener Art; denn sie sind entweder entstanden durch die organische Lebenskraft, oder sie sind aus todten organischen Stoffen gebildet und dann in verschiedenen Lagern der Erdrinde vergraben worden; oder sie sind solche, bei deren Entstehung die organische Lebenskraft auf keine Weise mitgewirkt hat. Zu der erstern Art unorganischer Körper gehören die verschiedenen Arten des Zuckers, Gummi's, Harzes u. s. w., welche durch den Lebensproceß in den organischen Körpern entstanden sind, aber, einmal vorhanden, die Kennzeichen unorganischer Körper an sich tragen. Zu der zweiten Art gehören verschiedene harzähnliche und bitumenartige Substanzen, welche durch die Zersetzung thierischer und pflanzlicher Stoffe entstanden sind: verkohlte Pflanzen u. s. w. Zu der dritten Art gehören die Salze, Steinarten, Metalle u. s. w., an deren Entstehung die organische Lebenskraft gar keinen Antheil hat. — Genau genommen sind zu den unorganischen Körpern auch das Wasser und die luft-

artigen Körper zu rechnen, obgleich man sie gewöhnlich nicht mit darunter versteht.

§. 2. Mineralien.

Unter Mineralien oder Fossilien *) versteht man natürliche, aus gleichartigen Theilen bestehende unorganische Körper, die zusammengenommen und ursprünglich den festen Erdkörper ausmachen und in und unter der Oberfläche desselben gefunden werden. Manche dehnen den Begriff des Minerals auch auf die luftartigen Körper oder überhaupt auf die Atmosphärilien aus; jedoch widerstreitet es gänzlich dem Sprachgebrauche, Wasser, Luftarten und Dämpfe Mineralien zu nennen. Selbst Eis, Hagel, Schnee, welche in neuerer Zeit häufig zu den Mineralien gezählt werden, werden wir hier nicht dazu rechnen. Solche unorganische Massen, wie Granit, Glimmerschiefer, Basalt, Thonschiefer u. s. w., sind keine Mineralien, sondern nur Gemenge von Mineralien. Künstliche Körper, z. B. das Schwefelblei der Schmelzöfen, Blasensteine u. s. w., welche von wirklichen Mineralien oft gar nicht zu unterscheiden sind, wenn man auf ihren Ursprung Rücksicht nimmt, werden ebenfalls nicht zu den wirklichen Mineralien gezählt. Jedoch wird hiervon eine Ausnahme bei manchen künstlich erzeugten Salzen gemacht. — Man unterscheidet gewöhnlich einfache Mineralien, d. h. solche, welche aus einem einzigen Individuum bestehen, oder Theile eines solchen sind (sie brauchen aber nicht chemisch einfach zu sein), zusammengesetzte Mineralien, d. h. Verbindungen mehrerer Individuen von gleicher Beschaffenheit oder mehrerer einfachen Mineralien, und gemengte Mineralien, d. h. Verbindungen mehrerer einfachen Mineralien von verschiedener Beschaffenheit (wie die Gebirgsarten). — Noch jetzt entstehen Mineralien, jedoch nur wenige und meist nur solche, die ziemlich vergänglich sind.

*) Der Name Fossilien wird jetzt seltener als früher mit der Benennung Mineralien als gleichbedeutend gebraucht, und bezeichnet eigentlich vorzugsweise die versteinerten Thiere und Pflanzen.

§. 3. Mineralogie.

Das Wort Mineralogie wird im weiteren und engeren Sinne genommen. Im weitern Sinne versteht man darunter die Wissenschaft von den Mineralien überhaupt, und sie enthält dann folgende fünf Haupttheile: 1) Die Oryktognosie oder Mineralogie im engern Sinne beschäftigt sich nur mit denjenigen sinnlich wahrnehmbaren Verhältnissen und Eigenschaften der nicht gemengten Mineralien, welche sich in ihrem natürlichen Zustande zeigen, und durch die sich dieselben erkennen und von einander unterscheiden lassen. 2) Die mineralogische Chemie, welche eigentlich ein Theil der angewandten Chemie ist, untersucht die Bestandtheile der Mineralien nach Art und Menge. 3) Geognosie oder Geologie beschäftigt sich mit der Stellung, welche die Mineralien in der Natur einnehmen, und betrachtet also die großen Massen, welche die Erdoberfläche bilden, ihre Erhebung, ihre äußere Gestalt, die Veränderungen, welche sie erlitten haben, ihre innere Structur, ihre Zusammensetzung, die Verhältnisse ihrer gegenseitigen Stellung, so wie die der verschiedenen Schichten, aus welchen die Massen oft bestehen. 4) Die mineralogische Geographie lehrt die Vertheilung der Mineralien über den Erdkörper und die Umstände kennen, unter welchen sie in verschiedenen Gegenden vorkommen. 5) Die öconomische Mineralogie oder Lithurgik, auch angewandte Mineralogie, zeigt die Anwendung der Mineralien im Leben.

Die Mineralogie im engern Sinne, auch Oryktognosie genannt, zerfällt in folgende Theile: 1) Kennzeichenlehre oder Terminologie lehrt die Kennzeichen und Eigenschaften kennen, durch welche die Mineralien sich von einander unterscheiden. 2) Die Systematik bestimmt den Begriff der Art und lehrt alle Mineralien in gewisse Abtheilungen bringen. 3) Die Nomenklatur ist der Inbegriff der Regeln, wornach die Mineralien zu benennen sind. 4) Die Characteristik giebt die Kennzeichen an, wodurch sich die einzelnen Arten der

Mineralien von einander unterscheiden. 5) Die Physiographie beschreibt die Mineralien nach allen ihren naturhistorischen Eigenschaften. Diese verschiedenen Theile der Mineralogie im engern Sinne werden aber nicht immer scharf von einander geschieden.

Wir theilen die Mineralogie, welche wir im engern Sinne nehmen, ein: in die allgemeine und besondere. In der allgemeinen Mineralogie wird von den Kennzeichen, der Art des Vorhandenseins, der Benutzung und der Eintheilung der Mineralien die Rede sein; in der besondern werden dagegen die einzelnen Arten der Mineralien nach allen ihren bemerkenswerthen Eigenschaften beschrieben werden. In einem Anhange wird dann das Nöthigste über die Gebirgsarten, und in einem zweiten das Wichtigste aus der Geognosie gegeben werden.

Allgemeine Mineralogie.

Erstes Capitel.

Kennzeichen der Mineralien.

§. 4. Verschiedene Arten der Kennzeichen.

Kennzeichen der Mineralien heißen die Merkmale und Eigenschaften derselben, wodurch man sie von einander oder auch von andern Körpern unterscheiden kann. Man kann 5 verschiedene Arten der Kennzeichen unterscheiden:

1) Kennzeichen der äußeren Gestalt sind die äußern Umrisse, woran man die Mineralien unterscheiden kann.

2) Physische sind die Eigenschaften, welche die Mineralien als physischem Körper zukommen. Gewöhnlich lassen sie sich durch die Sinne unmittelbar wahrnehmen; zuweilen aber ist dies nicht der Fall, und man muß zu ihrer Aufsuchung andere Körper zu Hülfe nehmen;

3) die chemischen Kennzeichen sind diejenigen Erscheinungen, welche sich während und nach der materiellen Umänderung eines Minerals ergeben, oder die chemischen Bestandtheile der Mineralien;

4) die geognostischen Kennzeichen sind genommen aus der Art des Zusammen-Vorkommens eines Minerals mit andern, und

5) die geographischen werden von dem Fundorte des Minerals entlehnt.

Die beiden letzten Arten der Kennzeichen sind ganz unwichtig und von den übrigen sind die zwei ersten Arten, die man zusammen auch die äußern Kennzeichen nennt, die wichtigsten; denn sie kommen überall vor, zeigen am zuverlässigsten die Verschiedenheit der Mineralien, lassen sich mit seltenen Ausnahmen unmittelbar und bald, ohne große Schwierigkeiten, auch ohne Zerstörung oder innere chemische Umänderung der Mineralien aufsuchen, und sind endlich auch leicht zu benennen und zu bezeichnen.

A. Kennzeichen der äufsern Gestalt.

§. 5. Die Gestalt der Mineralien überhaupt.

Unter der äußern Gestalt versteht man die Arten der äußern Umrisse, unter denen die Mineralien von Natur erscheinen. Die äußere Gestalt der Mineralien ist regelmäßig, wenn die Umrisse bestimmten Gesetzen unterworfen sind, unregelmäßig aber, wenn dies nicht der Fall ist. Die Mineralien mit regelmäßiger Gestalt heißen Krystalle.

§. 6. Krystalle überhaupt.

Das Wort Krystall ist ein ursprünglich griechisches Wort und bedeutet eigentlich einen durch Kälte erstarrten Körper. Man hatte nemlich von dem Bergkrystall wegen seiner wasserhellen Beschaffenheit und weil er sich vorzugsweise in Gletschergebirgen fand, im Alterthume die Meinung, daß er durch die Kälte ganz besonders verdichtetes Wasser sei. Jetzt versteht man unter Krystall ein solches Mineral, welches ursprünglich einen durch ebene Flächen regelmäßig begrenzten Raum einnimmt und denselben mit einer gleichartigen Materie stetig erfüllt. Der regelmäßig begrenzte Raum eines Krystalles heißt eine Krystallgestalt oder Krystallform; die ebenen Flächen, welche eine Krystallgestalt begrenzen, heißen Krystallflächen; die Grenzen der Flächen oder ihre Durchschnitte mit einander heißen Kanten, und die Grenzen oder Endpuncte dieser — Ecken. Die Krystallflächen betrachtet man zwar immer als Ebenen, obgleich sie dies in der Natur nicht immer sind, und eben so sind auch die Kanten nicht immer gerade Linien, obgleich sie stets als solche angesehen werden. Der Theil der Mineralogie, welcher sich insbesondere mit den Krystallgestalten beschäftigt, heißt Krystallographie.

Was die einzelnen Gestalten oder Individuen im Thier- und Pflanzenreiche sind, das sind die Krystalle im Mineralreiche. Sie sind nemlich die Individuen des Mineralreiches.

Die Krystalle (oder die Krystallisation) sind die merkwürdigste Erscheinung im Mineralreiche. Bewundernswerth ist die Beständigkeit, mit welcher gewisse Mineralien dieselbe äußere Gestalt zeigen, wo sie auch aufgefunden werden. So zeigt der Granat dieselbe Form, er mag in den Tyroler Alpen oder in den Gebirgen Ostindiens, Schwedens oder Amerika's gefunden werden; der Bergkrystall der verschiedensten Gegenden der Erde zeigt unabänderlich dieselben Winkel, unter denen seine Flächen zusammentreffen, und die Gestalten des Magneteisensteines wie des Bleiglanzes bleiben unter den mannichfaltigsten Verhältnissen ihrer äußern Umgebung dieselben. Sehr merkwürdig ist auch

das Verhältniß, in welchem die Krystallisation mit den andern Eigenschaften der Mineralien steht. In den meisten Fällen sind die Krystalle härter und durchsichtiger als die andern nicht krystallisirten Mineralien.

Mit den Ausdrücken krystallisch und krystallinisch bezeichnet man solche Mineralien, welche zwar nicht eigentliche Krystalle sind, aber doch Neigung zur Bildung regelmäßiger Gestalten zeigen; fehlt aber diese Neigung ganz, so nennt man diese Mineralien unkrystallinisch.

§. 7. Winkel der Krystalle.

Winkel der Krystalle nennt man die Neigung der Krystallflächen gegen einander. Auf den Winkeln beruht die ganze Gestalt der Krystalle. Merkwürdig ist, daß die Winkel (oder die gegenseitige Lage der Krystallflächen) bei derselben Art der Mineralien sich immer gleich bleiben, und es ist dies ein Beweis, daß die Krystalle ihre Gestalt nicht durch Zufall erhalten haben. Nur bei gewissen Krystallgestalten erleiden die Winkel eine Veränderung, nach der Temperatur und der Zusammensetzung. Da die Winkel an den Krystallen unveränderlich dieselben bleiben, so dient ihre Messung zur genauen Bestimmung einer Krystallgestalt. Man bedient sich zur Messung der Winkel gewisser Instrumente, welche Goniometer (Winkelmesser) heißen, und welche theils auf blos mechanischen, theils auch auf optischen Grundsätzen beruhen. Im erstern Falle nennt man sie Anlege-, im letztern Reflexions-Goniometer. Ein Anlege-Goniometer besteht aus 2 länglichen schmalen Metallplatten, die sich um einen gemeinschaftlichen Mittelpunct bewegen, so daß sie Scheitelwinkel bilden. Die 2 Schenkel des einen jener Winkel werden an beiden Krystallflächen, deren Neigung gemessen werden soll, so angelegt, daß sie senkrecht auf der Durchschnittskante beider Flächen stehen, und der andere dieser Scheitelwinkel, der dem erstern immer gleich ist, wird nun vermittelst eines in 180 Grade getheilten Halbkreises gemessen. Das Messen der Winkel durch die Reflexion der Lichtstrahlen geschieht, indem der Krystall auf einem Stativ befestigt wird, das alle nöthige Bewegungen zuläßt; das Stativ selbst ist im Mittelpunct eines Kreises beweglich, oder der Kreis und das Stativ; zuweilen beides. Man läßt nun Lichtstrahlen von einem bestimmten Puncte aus auf eine der Krystallflächen fallen, so daß sie ins Auge zurückgestrahlt werden. Dasselbe wiederholt man mit der andern Fläche, welche die Kante bilden hilft, und durch die dazu erforderliche Drehung des einen oder andern Theiles des Instrumentes ergiebt sich ein Winkel, vermittelst dessen der Neigungswinkel jener zwei Flächen berechnet werden kann.

§. 8. Entstehung der Krystallgestalten.

Verschiedene Umstände wirken auf die Gestaltung der Krystalle ein. In den meisten Fällen bestimmt schon die Art und Menge der chemischen Bestandtheile die Krystallgestalt der Mineralien. Schwefelsäure in Verbindung mit Thonerde (Alaun) giebt Krystallgestalten, welche entweder als Octaëder oder als Würfel erscheinen, je nachdem eine größere oder geringere Menge von Thonerde in der Auflösung vorhanden war. Ja sogar der Zusatz anderer auflöslicher Stoffe, sie mögen nun selber in die Verbindung eingehen können oder nicht, wirken auf die Gestaltung ein. So entstehen Würfel, wenn man der Alaunauflösung etwas Alkali zusetzt; ein Zusatz von Salzsäure ruft Würfel mit zugespitzten Ecken, ein Zusatz von Borax, Würfel mit abgestumpften Kanten und Ecken hervor. Auf ähnliche Weise, wie bei dem Alaun, zeigt sich auch bei andern Salzen die Krystallgestalt von der Menge und Beschaffenheit der in der Auflösung enthaltenen Stoffe abhängig. Salmiak, der aus seiner gesättigten Auflösung im reinen Wasser sich zu Octaëdern bildet, erscheint, wenn der Flüssigkeit ein wenig Harnstoff beigemengt wurde, als Octaëder mit abgestumpften Ecken, also in der Übergangsform vom Octaëder zum Würfel; war aber eine größere Menge Harnstoff in der Mischung, dann entsteht der vollkommene Würfel. Die schiefe, rhombische Säule von einfacher Form, in welcher der Eisenvitriol krystallisirt, wenn der Auflösung Kupfervitriol beigemengt war, erscheint mit starken Abstumpfungen der spitzen Endecken, wenn man statt des Kupfervitriols Zinkvitriol oder Bittersalz nimmt; ja sie erscheint an allen Ecken und Kanten abgestumpft, wenn man Borax, phosphorsaures Natron oder Salzsäure zugesetzt hatte. Das Entstehen, wenigstens der gleichartigen Grundform, aus einer Gleichartigkeit der chemischen Zusammensetzung, scheint bis zu einem gewissen Maaße durch die Beobachtung so sehr bestätigt, daß sich hierauf die gewöhnliche Erklärung des Isomorphismus gründet. Dieser besteht nemlich darin, daß gewisse Stoffe für sich allein oder in Verbindung mit andern immer zu Krystallbildungen von gleicher Grundform geneigt sind, und daher in solchen Verbindungen vollkommen einer die Stelle des andern vertreten. Isomorph auf solche Weise sind z. B. Schwefel, Selen, Chrom, Kali und Ammoniak, Alaunerde u. s. w.

Außer der Zusammensetzung wirkt auch die Wärme auf die Gestaltung der Krystalle ein, und durch neuere Beobachtungen ist es erwiesen, daß sie sogar die Grundform mancher schon entstandener Krystalle zu verändern vermag. So werden am Kalkspath-Rhomboëder die stumpfen Endkantenwinkel bei der Erhöhung der Temperatur von 0 auf 80° R. um 8½ bis

12 Minuten kleiner; das Rhomboëder nähert sich dadurch der Form des Würfels und es verringert sich deshalb durch Erhitzung die Kraft der Strahlenbrechung am Doppelspathe. Der Schwefel krystallisirt bei gewöhnlicher Temperatur in Rhomben-Octaëdern und ihren Abänderungen; bei einer höhern Temperatur aber entstehen schiefe rhombische Säulen, welche einer ganz andern Grundform angehören. Das gediegene Kupfer erscheint gewöhnlich in der Grundform des Würfels; wird aber der Wärmegrad so erhöht, daß das Kupfer zum Fließen gebracht wird, so krystallisirt das geschmolzene Metall beim Erkalten in Gestalten des Hexagoniums. An dem schwefelsauren Nickeloxyd wird sogar eine zweimalige Abänderung des Characters der Grundform durch die Verschiedenheit des Wärmegrades bemerkt. Dasselbe krystallisirt nemlich bei der gewöhnlichen mittlern Luftwärme von 10 — 15° R. in quadratischen Octaëdern; bei einer Temperatur unter 10° in rhombischen Säulen, und wenn die Wärme über 24° steigt, in schiefen rhombischen Säulen.

Auch die electrische Kraft hat Einfluß auf die Gestaltung der Krystalle. So beobachtete man an dem gewöhnlichen kohlensauren Kalke, daß er in einer andern Form krystallisirte, wenn man durch eine Auflösung von 16 Theilen Zucker und 1 Theile Kalk in 100 Theilen Wasser electrische Ströme einer Voltaischen Säule mittelst Platina-Drähten streichen ließ, als wenn die Krystalle ohne electrischen Einfluß anschossen.

Daß das Licht auf die Krystallbildung einwirke, hat man theils an solchen Krystallen beobachtet, für deren Entstehen die Entfernung des Lichtes, theils an solchen, für deren Vollendung die Einwirkung des Lichtes günstiger ist.

Aus dem Einflusse der Wärme, der Electricität und des Lichtes ist die Erscheinung zu erklären, daß Mineralien von ein und derselben chemischen Zusammensetzung einmal nach dieser, ein anderes Mal nach einer ganz andern Grundform krystallisiren. Obgleich die Fälle des sogenannten Dimorphismus (wie man diese Erscheinung nennt) nicht sehr häufig sind, so hat man sie doch bereits am kohlensauren Kalk, am doppelt geschwefelten Eisen, am Titanoxyd, Bleioxyd, eisenhaltigen Thonsilicat, an der reinen Kieselerde und angeblich auch am Kohlenstoff nachgewiesen.

Die Beobachtungen über die Einwirkung der chemischen Zusammensetzung, der Wärme, Electricität und des Lichtes reichen aber noch nicht hin, um das Entstehen der Krystallformen ganz deutlich zu machen. An den Salzen sehen wir freilich die Krystallisation alsbald wieder eintreten, wenn die Stäubchen derselben, in einer Flüssigkeit aufgelöst, frei gegen einander beweglich gemacht, und hierauf aus dieser Auflösung, durch Verdampfung oder Erkalten der Flüssigkeit wieder freigelassen wur-

den. Eben so nehmen einige der flüchtig brennbaren Körper, so wie der Metalle, wenn sie durch die Wärme geschmolzen oder in Dampfform versetzt waren, beim Erkalten die regelmäßige Gestalt an. Bei den meisten andern Mineralien aber, namentlich bei denen, welche für die vollkommensten gehalten werden müssen, reicht das Auflösen des chemischen Stoffes durch Wasser oder Feuer nicht hin, um sie zur Wiederannahme der regelmäßigen Krystallformen zu bestimmen. Wir wissen z. B., daß der Grundstoff des Diamantes die reine Kohle, der des Sapphirs die fast reine Thonerde ist, und wir kennen genau die chemischen Elemente des Smaragdes wie des Topases; dennoch hat es nicht gelingen wollen, diese Stoffe in den Krystallgestalten anschießen zu sehen, in denen wir sie in den Gebirgen finden, in so verschiedene Zustände der Auflösung sie auch bisher versetzt, in welche Wechselverbindung sie auch mit andern Stoffen oder mit allen der Physik zu Gebote stehenden Naturkräften gebracht wurden.

Die tägliche Erfahrung lehrt, daß selbst bei den Salzen, die leicht krystallisiren, zu den aufgelösten chemischen Stoffen noch ein äußerer Antrieb kommen müsse, um in ihnen die Fähigkeit zur regelmäßigen Gestaltung zu entwickeln. Das Glaubersalz z. B., das so leicht in seiner Auflösung im warmen Wasser in Krystallen anschießt, hat doch hierzu die Berührung mit der atmosphärischen Luft und mittelst oder neben dieser noch einen anregenden Einfluß nöthig. Denn wenn man die Auflösung des Glaubersalzes in heißem Wasser innerhalb eines luftleeren Raumes erkalten läßt, oder wenn man durch eine Lage von aufgeschüttetem Terpentinöl den Zutritt der äußern Luft von ihrer Oberfläche abhält, erfolgt keine Krystallisation; und wenn sich die Auflösung in einem zwar lufthaltigen, aber oben verschlossenen, oder auch nur mit einer Glasscheibe zugedeckten Gefäße, oder in einem andern nach außen abgeschlossenen lufthaltigen Raume befindet, so entstehen keine Krystalle. Wenn dagegen das vorhin verschlossene Gefäß, in welchem sich die Auflösung befindet, geöffnet und somit der atmosphärischen Luft freier Zutritt zur Flüssigkeit verstattet wird, dann beginnt sogleich die Bildung der Krystalle, und zwar, wenn das Hineinfallen fremder Körper vermieden wurde, von oben, wo die äußere Luft mit der Auflösung in Berührung steht. Daß hier eine Bewegung der Flüssigkeit beim Öffnen des Gefäßes, oder wenigstens die gewöhnliche Bewegung der Luft sehr bedeutend mitwirkte, wird durch den augenscheinlichen Einfluß einer äußern Anregung auf die schnellere und leichtere Gestaltung sehr wahrscheinlich. Denn auch in offenen Gefäßen will oft aus der erkalteten Flüssigkeit noch kein Ansatz von Krystallen erfolgen, bis das Gefäß, worin sie sich befindet, in Bewegung gesetzt, oder bis ein fester Körper und noch besser ein schon gebildeter

Krystall von derselben Art des Salzes in sie eingetaucht wird. Ja selbst im luftleeren Raume kann ein in der Salzlösung aufsteigendes Luftbläschen, kann Wasserstoffgas, Kohlensäure, oder Salpetergas das Krystallisiren bewirken; und wenn das reine Wasser in einem vom Zutritt der Luft ausgeschlossenen Raume, selbst bei einer Kälte von 6°, noch nicht gefrieren wollte, so geschieht dieses sogleich und eben so leicht, als beim Öffnen des Gefäßes oder beim Hineinwerfen eines Stück Eises, wenn man dasselbe bewegt. Doch reicht bei vielen salzigen Auflösungen die Bewegung allein ohne den Zutritt der äußern Luft nicht zum Bewirken der Krystallbildung hin, und die atmosphärische Luft scheint in den meisten Fällen von überwiegend begünstigendem Einflusse zu seyn.

Aus allem diesen geht hervor, daß aus den chemischen Bestandtheilen allein die Erscheinung der Krystallisation nicht erklärt werden kann, daß dieselbe vielmehr bewirkt wird durch Mithülfe einer bis jetzt uns freilich noch unbekannten Kraft. Man hat zwar zuweilen die durch die Atmosphäre wirkende electrische Kraft für die Krystallisationskraft gehalten, jedoch gründet sich diese Annahme noch nicht auf sichere Beobachtungen. Gewiß ist, daß der auf die Krystallisation einwirkende Einfluß nicht in dem Stoffe und seiner Beschaffenheit selbst, sondern außer ihm liegt, so wie die einzelnen Theilchen des Eisens nicht durch ihre Schwere oder irgend eine andere, ihnen selbst inwohnende Eigenschaft magnetisch zusammengeführt werden, sondern durch die Einwirkung eines allgemeinen, durch die irdische Körperwelt gehenden magnetischen Bewegens, ohne welches bald auch im Eisen die magnetische Kraft verlöschen würde.

§. 9. Noch einige Erscheinungen bei der Krystallisation.

Folgende Erscheinungen bei der Krystallisation sind noch bemerkenswerth:

1) Die meisten Körper krystallisiren, wenn sie aus dem flüssigen Zustande in den festen übergehen, und so nimmt der größte Theil geschmolzener Körper Krystallform an, wenn sie langsam abkühlen, und die Krystalle werden um so regelmäßiger und größer, je langsamer die Abkühlung erfolgt. Dies läßt sich an verschiedenen Metallen, am leichtesten beim Wismuth beobachten. Läßt man dieses in einem Tiegel oder eisernen Löffel geschmolzene Metall so weit erkalten, bis sich auf seiner Oberfläche eine dünne, feste Lage gebildet hat, und sodann, nachdem diese durchstochen worden, das im Innern noch flüssige Metall herauslaufen, so findet man dasselbe an den Wänden des Schmelz-

gefäßes, wo es sich langsam abkühlte, in schönen würfeligen Krystallen.

2) Noch leichter erhält man Krystalle, wenn feste Körper in einer Flüssigkeit aufgelöst sind, und diese erkaltet oder verdunstet. Gießt man auf zerstoßenen Alaun siedend heißes Wasser, rührt man das Gemenge um, so lange noch Alaun aufgelöst wird, filtrirt man hierauf die Auflösung und läßt sie langsam erkalten, so krystallisirt derjenige Theil von Alaun heraus, den das siedend heiße Wasser mehr als das erkaltete in Auflösung halten konnte.

3) Körper, welche in kaltem und warmem Wasser beinahe in gleichem Grade löslich sind, krystallisiren nicht durch Abkühlung, sondern blos durch fortgesetzte Verdunstung, wodurch ein Theil des Wassers verflüchtigt wird, in Folge dessen nicht mehr die ganze Menge der Körper aufgelöst erhalten werden kann und deshalb heraus krystallisirt. So ist's gerade beim gemeinen Küchensalz, das man aus einer wässerigen Auflösung durch Verdunstung derselben an freier Luft in zierlichen kleinen Würfeln erhält.

4) Sind pulverförmige Stoffe der Auflösung mechanisch beigemengt, so können sie bei der Krystallisirung mit in den Krystall aufgenommen werden, oder sich am Boden des Gefäßes absetzen, ohne Störung zu verursachen; die geregelte Form wird in manchen Fällen nur einfacher.

5) Wenn zwei Krystalle einer Substanz von verschiedener, aber einfacher Form aufgelöst und wieder der Krystallisirung unterworfen werden, so liefern sie in der Regel Gestalten, welche beide frühere Formen in eine vereinigt haben.

6) Wenn man in die gesättigte Auflösung eines Salzes, welches fähig ist, eine bestimmte Form zu erzeugen, einen Krystall desselben Salzes von anderer Gestalt bringt, so wird dieser umhüllt mit neuer Krystallmasse und die Form des so umgewandelten Körpers ist nicht jener des in die Auflösung gelegten Krystalls ähnlich, sondern entspricht der Form, welche die Auflösung gebildet haben würde. So setzten cubische Alaunkrystalle in eine Auflösung octaëdrischer Alaunkrystalle gebracht, neue Masse an, und erhielten octaëdrische Form. Indessen stimmt auch häufig die Form der Hülle mit der des umschlossenen Krystalls überein.

§. 10. Grundformen der Krystalle und ihre Abänderungen.

Die Anzahl der bis jetzt bekannten Krystallgestalten beträgt wohl an 7000; sie lassen sich jedoch alle auf gewisse Grundgestalten oder Stammformen zurückführen. Wenn man nemlich

den innern Bau der Krystalle von verschiedenartiger Gestalt etwas genauer untersucht, so zeigt sich bald, daß diese vielfachen Umrisse über und um einen Grundriß erbaut sind, welcher bei jeder einzelnen Art derselbe bleibt. Denn im krystallinischen Flußspath, ja selbst im Diamant läßt sich durch das Zerspalten des Steines die Form des Achtflächners oder Octaëders mitten in der Gestalt des Würfels oder des Vierundzwanzigflächners auffinden, und der Bleiglanz zeigt beim Zerschlagen in seinem Innern als Grundform den Würfel, wenn sein äußerer Umriß auch ganz der des Achtflächners war. Namentlich bei dem Kalkspath liegt allen den scheinbar so sehr verschiedenen äußern Gestalten, die derselbe zeugt, ein Rhomboëder zu Grunde, das sich im Verhältniß der Winkel immer gleich bleibt, und dieses Rhomboëder kommt beim Zerschlagen der Säule wie der Pyramide und anderer Gestalten des Kalkspathes zum Vorschein.

Die Grundgestalten der Krystalle werden bestimmt durch Axen; dies sind Linien, welche man sich zwischen ausgezeichneten Puncten der Oberfläche eines Krystalls denkt und die sich in der Mitte des Körpers schneiden. Sie gehen entweder von einer Ecke zu einer andern, oder sie verbinden die Mitten zweier Kanten oder zweier Flächen mit einander; daher unterscheidet man Ecken-, Kanten- und Flächen-Axen. Die Enden der Axen nennt man Pole. In der Regel sind zwar die Pole gleichartig, d. h. sie sind entweder beide Ecken oder die Mittelpuncte von Kanten oder Flächen, jedoch finden hiervon auch Ausnahmen Statt.

Die Grundgestalten der Krystalle finden sich sehr häufig etwas verändert. Diese Veränderungen geschehen durch Flächen, welche auf die eine oder die andere Weise die Kanten oder die Ecken an einem gegebenen Krystall ersetzen. Zuweilen sind diese Flächen sehr klein, und die Grundgestalt wird nur so wenig durch sie verändert, daß man sie auf den ersten Anblick erkennt; allein häufig sind diese hinzukommenden Flächen auch ausgedehnter, so daß sie die ursprünglichen Flächen entweder zum Theil oder auch wohl ganz verdrängen, und es entsteht dann eine neue Form. Diese Veränderung der Grundgestalten sind gewissen allgemeinen Regeln unterworfen, die wir hier aber nicht angeben wollen.

§. 11. Übersicht der Krystallsysteme.

Alle bekannten Krystallgestalten lassen sich auf 6 Grundgestalten zurückführen. Jede dieser Grundgestalten mit allen von ihr abgeleiteten Gestalten, oder der Inbegriff von Krystallgestalten, denen eine gemeinschaftliche Grundgestalt unterliegt,

nennt man ein **Krystallsystem** (Krystallisationssystem). Solcher Krystallsysteme unterscheidet man sechs:

I. Drei Axen sind vorhanden,

A. sie schneiden sich unter lauter rechten Winkeln,

1) **gleichariges Krystallsystem.** Alle drei Axen sind gleich,

2) **zwei und einariges Krystallsystem.** Nur zwei Axen sind sich gleich und die dritte ist ihnen ungleich (länger oder kürzer),

3) **ein und einariges System.** Alle drei Axen sind unter sich ungleich;

B. sie schneiden sich nicht unter lauter rechten Winkeln,

4) **zwei und eingliederiges System.** Zwei Axen schneiden sich unter schiefen Winkeln, werden aber von der dritten unter rechten Winkeln geschnitten;

C. sie schneiden sich unter schiefen Winkeln,

5) **ein und eingliederiges System.** Keiner der Durchschnittswinkel der Axen ist ein rechter.

II. Vier Axen sind vorhanden,

6) **drei und einariges System.**

§. 12. Gleichariges Krystallsystem.

Das gleicharige Krystallsystem wird auch das reguläre oder sphäroëdrische, isometrische System oder Tessularsystem genannt. Es gehören in dieses System alle diejenigen Krystallgestalten, deren drei der Höhe, der Breite und der Tiefe entsprechende Axen vollkommen gleich sind und unter rechten Winkeln sich durchschneiden, daher kann man genau genommen an diesen regelmäßigen Körpern kein eigentliches Oben und Unten, kein Rechts und Links, kein Vorn und Hinten unterscheiden. Von den genauer bekannten Krystallarten gehört etwa der fünfte Theil unter dieses System. Die Hauptgestalten dieses Systems sind folgende:

Das Octaëder oder der Achtflächner *).

Dieses besteht aus 8 Flächen, welche gleichseitige Dreiecke darstellen, aus 12 unter einander gleichen Kanten und aus 6

*) Da durch Zeichnung keine deutliche Vorstellung der Krystallformen erzeugt werden kann, so sind am Ende dieses Bandes von den vorzüglichsten Krystallgestalten Netze gegeben, nach denen sich Jeder leicht die Körper selbst aus Pappe verfertigen kann. Zu diesem Ende zeichne man ein solches Netz auf mäßig dicke Pappe, und schneide die äußersten Grenzlinien ganz, die übrigen Linien des Netzes mit einem scharfen Federmesser nur bis zur Hälfte der Dicke der Pappe durch, dann kann man leicht die Flächen in den halb durchschnittenen Kantenlinien biegen, an einander legen und durch etwas Siegellack befestigen.

gleichen, je durch 4 Flächen gebildeten Ecken. Die Linien, welche man sich je von der einen Ecke des Achtflächners durch den Mittelpunct desselben nach der andern gegenüber liegenden Ecke gelegt denken kann, sind die Axen. Ihrer sind drei, und sie durchschneiden sich im Mittelpuncte unter gleichen Winkeln, eine jede von ihnen die andern benachbarte unter den Winkel von 90°. An den Ecken stoßen die Kanten unter Winkeln von 90°, die Flächen unter Winkeln von 70° und 32′ zusammen, und an den Kanten beträgt die Neigung der Flächen zu einander 109° 28′. Der Achtflächner liegt mehreren Krystallen als Stammform zu Grunde, z. B. dem Diamant, Spinel, Flußspath, Alaun, Salmiak, Arsenikblüthe, Buntkupfererz, Rothkupfererz, Magneteisenstein, Titaneisen, Kobaltkies, gediegen Wismuth. — Die wichtigsten Abarten oder Abänderungsformen dieser Hauptform sind folgende:

1) Der Achtflächner mit abgestumpften Ecken. An der Stelle der 6 Ecken des Achtflächners zeigen sich hier schon die 6 quadratischen Flächen des Würfels, so daß diese Art, wenn die Ausdehnung der Abstumpfungsflächen wächst, den Übergang aus dem Achtflächner in den Würfel bildet.

2) Der Achtflächner mit abgestumpften Kanten. Statt der 12 Kanten des Achtflächners, erscheinen hier 12 Flächen, welche nichts anders sind, als die Andeutungen der rhomboidalen Flächen des Granat-Zwölfflächners, welche aus dieser Übergangsform sich entwickeln.

3) Der Achtflächner mit abgestumpften Kanten und Ecken. Hier finden sich schon die Flächen des Rhomben-Zwölfflächners zugleich mit denen des Würfels entwickelt. Er findet sich am Flußspath, Borazit ꝛc.

4) Der Achtflächner mit zugeschärften Kanten oder verdoppelten Kantenflächen. An den Kanten dieses z. B. beim Flußspath vorkommenden Achtflächners erscheinen statt der 12 Flächen der unter 2) erwähnten Art die 24 Flächen des Pyramiden-Achtflächners, und er hat also zusammen 24 gleiche und ähnliche, gleichschenkelige Dreieckflächen; 36 Kanten, wovon die 12 den Kanten des Achtflächners entsprechenden länger und schärfer, die übrigen 24 kürzer und stumpfer sind; 14 Ecken, darunter 6 spitzere und 8 stumpfere.

5) Der Achtflächner mit zugeschärften Ecken. Er bildet den Übergang zu dem unten zu erwähnenden Pentagon-Dodecaëders.

Der Würfel oder Sechsflächner (Cubus).

Er ist von sechs Quadratflächen, 12 gleichen Kanten und 8 gleichen dreiflächigen Ecken umschlossen. Die Neigung der

Flächen in den Kanten ist 90°; jede der Flächen schneidet eine der drei Axen, die immer von dem Mittelpuncte einer Fläche bis zu dem Mittelpuncte der gegenüber liegenden laufen, rechtwinkelig und ist den beiden andern Axen gleichlaufend. Der Würfel findet sich als Stammform bei dem Leuzit, Steinsalz, Platin, Gold, Silber, Selensilber, Silberglaserz, Hornsilber, gediegen Kupfer, Schwefelkies, Würfelerz, Bleiglanz, Zinnkies, Nickel-Spiesglanz, Nickelglanz, Speiß-Kobalt, Manganglanz. — Die Abänderungsformen des Würfels stimmen großentheils mit denen des Achtflächners überein:

1) Der Würfel mit abgestumpften Ecken. Beim Bleiglanz.
2) Der Würfel mit abgestumpften Kanten. Beim Flußspath, Steinsalz.
3) Der Würfel mit abgestumpften Ecken und Kanten. Beim Speiß-Kobalt.
4) Der Würfel mit zugeschärften Kanten. Beim Flußspath.
5) Der Pyramiden-Würfel oder das Tetrakishexaëder. Er findet sich beim Gold und Kupfer, entsteht, wenn die Zuschärfungsflächen der Kanten so anwachsen, daß die ursprünglichen Würfelflächen ganz durch sie verdrängt werden, und wird von 24 gleichschenkeligen Dreiecken, von 12 längeren und 24 kürzeren Kanten, so wie von 8 sechsflächigen symmetrischen und 6 sechsflächigen regelmäßigen Ecken umschlossen. Je 4 Dreieckflächen bilden an der Stelle einer Würfelfläche eine stumpfe, vierseitige Pyramide.
6) Der Würfel mit dreiflächig zugespitzten Ecken ist von 30 Flächen umschlossen, von denen die sechs Würfelflächen überwiegend vorherrschen. Beim Analzim.
7) Der Würfel mit sechsfach zugespitzten Ecken. Beim Flußspath.
8) Der Würfel mit abwechselnd abgestumpften Ecken. Beim Würfelerz.
9) Der Würfel mit Pentagonalkantenflächen zeigt an seinen Kanten schon die Flächen der folgenden Form, und erscheint als ein Würfel mit abgestumpften Kanten, an welchem je 2 Abstumpfungsflächen auf eine Seitenfläche schief aufgesetzt sind. Häufig beim Schwefelkies.
10) Der halbirte Pyramidenwürfel oder das Pentagonaldodekaëder. Diese beim Schwefelkies und Glanzkobalt vorkommende ausgezeichnete Krystallgestalt wird von Einigen als eine Stammform angesehen. Sie ist nichts anderes als ein [unter 5.) beschriebener] Pyramidenwürfel, an welchem statt 4, nur 2 einander gegenüberstehende Pyramidenflächen auf den Würfelflächen hervorgetreten; die

beiden andern aber verdrängt worden oder unentwickelt geblieben sind. Der halbirte Pyramidenwürfel hat 12 Flächen, 36 Kanten, 20 Ecken. Unter den Kanten werden 6 als Grundkanten betrachtet, und entsprechen ihrer Lage nach den Flächen des Würfels; unter den 20 Ecken entsprechen 8 dreiflächig regelmäßige den 8 Ecken des Würfels

Der Zwölfflächner oder das Dodekaëder.

Diese Stammform, welche nicht mit dem mathematischen Dodekaëder übereinstimmt, kommt als solche und in ihren Abänderungsformen häufig vor. Er ist von 12 Rhombenflächen, 24 Kanten und 14 Ecken umschrieben. Die Winkel der Rhombenflächen messen theils 109° 28′, theils 70° 32′. Die Kanten sind gleich. Die Ecken sind von zweifacher Beschaffenheit, denn 6, welche den Flächen des Würfels oder den Ecken des Achtflächners entsprechen, sind vierflächig; die übrigen 8 hingegen, welche den Flächen des Achtflächners oder den Ecken des Würfels entsprechen, sind dreiflächig. Die geraden Linien von einer der vierflächigen Ecken zu der gegenüber liegenden, sind die Axen des Zwölfflächners. Diese Stammform findet sich beim Granat, Lasurstein, Amalgam, Blende. Die wichtigsten Abänderungsformen sind:

1) Der Zwölfflächner mit abgestumpften Ecken. Am Magneteisenstein.

2) Der Zwölfflächner mit abgestumpften Kanten. Vorzüglich am Melanit.

3) Der Vierundzwanzigflächner oder Icositetraëder. Er besteht aus 24 symmetrisch-trapezoidischen Flächen, an denen sich zweierlei Seiten und dreierlei Winkel zeigen. Die gleichen Seiten grenzen an einander; die zwei kürzern schließen den stumpfsten, die längeren den spitzigsten Winkel ein; die beiden Zwischenwinkel sind sich gleich. Unter den 48 Kanten giebt es 24 längere und 24 kürzere. Von den 26 Ecken entsprechen 6 den Ecken des Achtflächners oder den Flächen des Würfels, sind regelmäßig und ihre 4 Flächen stoßen unter dem spitzigsten Winkel zusammen; 8 entsprechen den Flächen des Achtflächners oder den Ecken des Würfels, sind dreiflächig und unter allen die stumpfsten; 12 entsprechen den Flächen des Zwölfflächners, sind 4flächig, symmetrisch und stoßen unter einem mittlern Winkel zusammen. Beim Gold, Silber, Leuzit.

4) Der Achtundvierzigflächner oder Pyramiden-Zwölfflächner (Pyramidendodekaëder). Bei dieser, am Diamant sich findenden Krystallgestalt zeigen sich auf jeder Rhombenfläche des Zwölfflächners 4 ungleichseitig dreieckige Flächen, welche in einer stumpfen Ecke zusammenstoßen.

Von den 26 Ecken sind 6 den Ecken des Achtflächners entsprechende achtflächig; 8 den Ecken des Würfels entsprechende 6 sechsflächig und 12 vierflächig.

5) **Der halbirte Achtundvierzigflächner** kommt beim Schwefelkies vor und hat 24 Flächen, 48 Kanten und 26 Ecken.

6) **Das Dreißigflach.** An manchen Schwefelkiesen.

Das Halbachtflach oder Tetraëder.

Es findet sich als Stammform beim Helvin und Borazit, Fahlerz und Kieselwismuth, und ist als ein halbirtes Achtflach zu betrachten, von welchen 4 Flächen auf Kosten der andern 4 sich vergrößern und zuletzt noch allein übrig bleiben. Das Tetraëder hat 4 gleichseitig dreieckige Flächen, die in den 6 gleichen Kanten unter einem Winkel von 70° 32′ gegen einander geneigt sind und an der Stelle der 4 verschwundenen Flächen des Achtflächners 4 gleiche dreiflächige Ecken bilden. Die wichtigsten Abänderungsformen des Tetraëders sind:

1) **Das Tetraëder mit abgestumpften Ecken.** Am Fahlerz.

2) **Das Tetraëder mit abgestumpften Kanten.** Beim Borazit aus Lüneburg.

3) **Das Tetraëder mit dreiflächig zugespitzten Ecken.** Am Fahlerz.

4) **Das Tetraëder mit zugespitzten Ecken und abgestumpften Kanten.** Es zeigen sich hier neben den noch vorherrschenden 4 Flächen des Tetraëders die 6 Flächen des Würfels und die 12 des Zwölfflächners. Am Fahlerz.

5) **Das Tetraëder mit zugeschärften Kanten.** Am Fahlerz.

6) **Der Halbvierundzwanzigflächner oder Pyramidentetraëder** kommt am Fahlerz vor und besteht aus 12 gleichschenkeligen Dreiecken, welche je 3 die Stelle einer Tetraëderfläche einnehmen. Die übrigen 4 von den 8 Ecken entsprechen den Ecken des gemeinen Tetraëders. Unter den 18 Kanten entsprechen die 6 schärfern den ursprünglichen Tetraëderkanten, die 12 stumpfern aber den Linien, die von den Ecken nach der Mitte der Flächen des Tetraëders hingehen.

7) **Das doppelt gepyramidete Tetraëder.** An dieser Form des Fahlerzes erscheinen außer den 12 Flächen der vorhergehenden Form noch die 12 einer andern ähnlichen Form, und mit diesen noch die 12 Flächen des Zwölfflächners als Zuspitzungsflächen der Tetraëderecken.

8) **Das Tetraëder mit zugeschärften Kanten und**

zugespitzten Ecken erscheint am Fahlerz und verbindet mit den Flächen des Tetraëders die des Pyramidentetraëders und des Zwölfflächners.

§. 13. Zwei und einaxiges System.

Dieses System führt auch die Namen Pyramidalsystem, Tetragonalsystem, monotimetrisches System. Bei den hierher gehörigen Gestalten zeigen sich, wie am Achtflächner oder am Würfel, 3 Axen, welche unter einander rechtwinkelig sind. Aber nur 2 dieser Axen sind gleich lang, die dritte, als die Hauptaxe, ist bald kürzer, bald länger, als jene. In dieses System, welches die Krystallgestalten von 23 Mineralarten umfaßt, gehören 2 Grundgestalten:

Das Quadratoctaëder.

Dieses hat 8 gleichschenkelig-dreieckige Flächen, 8 Endkanten und 4 Seitenkanten, 2 vierflächige und gleichkantige Endecken und 4 vierflächige und symmetrische Seitenkanten. Die Seitenkanten bilden ein vollkommenes Quadrat. Als Hauptform findet es sich beim Zirkon, Honigstein, gediegenen Palladium, Kupferkies, Tungstein, Schwarzbraunsteinerz, Zinnstein, schwefelsaurem Blei. Folgendes sind die wichtigsten Abänderungsformen:

1) **Das Quadratoctaëder mit abgestumpften Ecken.** Am Honigstein.

2) **Das Quadratoctaëder mit abgestumpften Endkanten.** Am Octaëdrit.

3) **Das Quadratoctaëder mit zugeschärften Seitenecken und flach zugespitzten Enden.** Am Octaëdrit.

4) **Das vierfach gepyramidete Quadratoctaëder.** Diese zusammengesetzte Form findet sich am Gelbbleierz und zeigt die Flächen von zwei Paaren von Pyramiden vereint.

5) **Das gedoppelte Quadratoctaëder oder die achtseitige Doppelpyramide** hat 16 ungleichseitig-dreieckige Flächen, 8 schärfere, 8 stumpfere, 8 End- und 8 Seitenkanten, 8 Seitenecken und 2 Endspitzen. Diese Gestalten sind im Verhältniß ihrer Hauptaxen zu den beiden andern Axen sehr verschieden, und hiernach bald spitzer, bald stumpfer. Am Zirkon, jedoch in Zusammensetzung mit der Säule.

6) **Das halbirte Quadratoctaëder** entsteht, wenn je die eine abwechselnde Fläche des Quadratoctaëders auf Kosten der andern sich vergrößert. Am Kupferkies.

Das quadratische Prisma, oder die vierseitige Säule.

Diese Gestalt entspricht dem Würfel im gleichaxigen Systeme, aber die Hauptaxe ist länger oder kürzer als die beiden

andern sich vollkommen gleichen Axen. Die vierseitige Säule kommt als Grundform vor bei Vesuvian, Scapolit, Yttrium, hornsaurem Bleie, Uranglimmer, aber gewöhnlich nur in Verbindung mit den Flächen des Quadratoctaëders. Die bemerkenswerthesten Abänderungsformen sind:

1) Die vierseitige Säule mit vier Zuspitzungsflächen, die auf den Seitenflächen aufsitzen. Am Zirkon.
2) Die vierseitige Säule mit vier Zuspitzungsflächen, die auf den Seitenkanten der Säule aufsitzen. Am Zirkon.
3) Die achtseitige Säule mit achtflächiger Zuspitzung. Am Zinnstein.
4) Die zwölfseitige quadratische Säule. Am Ichthyophthalm.
5) Die sechzehnseitige quadratische Säule. Diese sehr zusammengesetzte Form findet sich beim Vesuvian.

§. 14. Das ein und einaxige System.

Es führt auch die Namen orthothypisches oder anisometrisches System. Die in dieses System gehörigen Gestalten haben 3 unter einander rechtwinkelige Axen, wovon keine der andern gleich ist. Mehr als der vierte, ja vielleicht der dritte Theil der bekannten Mineralien gehören hierher, z. B. der Topas, Chrysoberyll, Chrysolith ꝛc. Die Hauptformen dieses Systems sind:

Das Rhombenoctaëder.

Es liegt den Gestalten des Lazuliths, Schwefels, Fluelits, Grauspießglaserzes, ja mit einigen Abänderungen des Verhältnisses der Flächen auch dem Bleivitriol und dem rhombischen Phosphorkupfer zum Grunde. Es hat 8 ungleichseitig-dreieckige Flächen, 4 stumpfere Endkanten, 4 schärfere und 4 Seiten- oder Verbindungskanten. Unter den 6 sämmtlich vierflächigen symmetrischen Ecken, zeichnen sich 2 Endspitzen, 2 stumpfere und 2 schärfere Ecken aus. Die 3 Axen sowohl, welche durch diese 3 Arten der Ecken gelegt werden, als die zugehörigen Winkel, sind sehr verschieden. Bei der merkwürdigen Construction der Formen des Systems, vermöge welcher kein Paar der Seitenflächen dem andern gleichartig ist, können hier Veränderungen eintreten, die bei den Formen der 3 ersten Systeme in dieser Art niemals möglich sind. Es können nemlich an dem einen Paar der Endkanten oder Ecken Abstumpfungen oder Zuschärfungen erscheinen, ohne daß an dem andern Paar dergleichen bemerkt werden, und nur an den 4 Verbindungskanten werden die Veränderungen zugleich vorkommen und sich ähnlich sein. Die Abänderungen der Grundform, welche durch Abstumpfung der

Seiten- oder Verbindungskanten entstehen, bilden dann scheitelrechte vierseitige Prismen, deren Flächen der angenommenen Hauptaxe gleichlaufend sind.

Das orthothypische Prisma.

Diese Gestalt zerfällt in folgende Arten:

1) Die gerade rhombische Säule. Sie besteht aus 6 Flächen, von denen 2 Rhomben, 4 rechtwinkelige Parallelogramme sind, und unter einem stumpfern und einem spizzern Winkel zusammenstoßen. Sie findet sich als Grundform beim Topas, Staurolith, Dichroit, Talk, Baryt, Strontian, Bittersalz, Salpeter, Zinkvitriol, Antimonsilber, Schwarzgiltigerz, prismatischen Kupferglanz, Kupferschaum, Linsenerz, salzsauren Kupfer, Arseniknickel, Strahlkies, Brauneisenstein, Kieselzink, Wismuthglanz, Graubraunsteinerz und bei andern Mineralien.

2) Die querliegendrhombische Säule. Am Schwerspath.

3) Die rhombische Säule mit zugeschärften Enden. Am Arsenikkies.

4) Das Rhombenprisma mit den Octaëderflächen. Am Topas.

5) Das sechsseitige Rhombenprisma. Am Weißbleierz.

6) Die gerade rechtwinkelige Säule. Sie besteht aus 6 rechtwinkeligen Flächen, wovon immer je zwei einander gleichlaufende sich gleich sind. Sie ist in ihrer einfachsten Form eine vierseitige Säule mit 2 breitern Seitenflächen, zwei schmälern und zwei Endflächen. Sie kommt als Grundform vor beim Chrysolith, Chrysoberyll, Melinit, Pikrosmin, Stilbit, Harmotom, Anhydrit ꝛc.

§. 15. Das zwei und eingliederige System.

Es heißt auch hemiorthotypisches oder klinorhombisches System. Die hierher gehörigen Gestalten unterscheiden sich dadurch, daß 2 ihrer Axen, von denen die eine der Höhenausdehnung, die andere der Ausdehnung in die Tiefe zu entsprechen scheint, nicht unter einem rechten, sondern unter einem schiefen Winkel sich durchschneiden, während sie beide von einer dritten Axe, welche die Ausdehnung in die Breite darstellt, rechtwinkelig durchschnitten werden. Hieraus folgt, daß ein Theil, besonders der Endflächen, nicht gleichartig gepaart und gerade einander gegenüber stehen, sondern daß die einander entsprechenden einander schief gegenüber liegen, so daß z. B. die vordere Fläche des obern Endes mit der hintern des untern Endes zusammenstimmt. Die Hauptgestalten der Mineralien dieses Systemes erscheinen theils als eine schiefe rechtwinkelige Säule, wie beim Blätterzeolith, Gyps, phosphorsaurem Eisen, Kobaltblüthe; theils

aber und viel öfter als eine schiefe rhombische Säule, wie beim Euklas, Augit, Feldspath, Soda, Glaubersalz, Eisenvitriol, phosphorsaurem Kupfer, rothem Spießglanzerz, Wolfram, Titanit. Als gerade rhombische Säule scheint sich die Hauptform des piemontesischen Braunsteins und des Saussurits darzustellen. Es gehören in dieses System folgende Gestalten:

Das Lorogon-Octaëder.

An dieser Form des Gypses zeigen sich 8 ungleichseitig-dreieckige Flächen von zweierlei Art, indem die beiden vordern obern Flächen den hintern untern, die vordern untern Flächen aber den obern hintern entsprechen. Die 12 Kanten sind von viererlei Art und die 6 vierflächigen Ecken von dreierlei Art. Der Winkel, unter welchem sich zwei Axen durchschneiden, ist bei den verschiedenen Mineralien sehr verschieden. Die vorzüglichsten Abänderungsformen sind:

1) Das Lorogonprisma mit aufsitzenden octaëdrischen Endflächen. Am Nadelzeolith.
2) Das vordere schiefe Prisma des Lorogon-Octaëders. Es haben sich die zwei ober-vordern und unter-hindern Flächenpaare zu einem schiefen vierseitigen Prisma entwickelt, das in Gestalt von Zuschärfungsflächen auf dem ungleich 6seitigen Prisma aufsitzt, während die andern Flächenpaare des Octaëders ganz verschwunden sind. Am Gyps.
3) Das hintere schiefe Prisma des Lorogon-Octaëders. Am Augit.
4) Das Lorogonprisma mit halbverdoppelten Octaëderflächen. Am Augit.
5) Das Lorogonprisma mit schief angesetzten Endflächen. Am Titanit, Feldspath rc.

§. 16. Das ein und eingliederige System.

Es führt auch den Namen anorthotypisches System. Bei den hierher gehörigen Krystallgestalten schneiden sich alle 3 Axen unter schiefen, keine die andere unter einem rechten Winkel. Hierdurch entsteht eine durchgängig schiefe Stellung der sich entsprechenden Flächen gegen einander und ein scheinbar unsymmetrischer Umriß der Formen. Es gehören in dieses System der Axinit, Albit, Periklin, Triphan, Anorthit, Labradorstein, Cyanit, Kupfervitriol. Stellt man sich ein Octaëder vom Character dieses Systems vor, so sind die 4 Paar der ungleichseitig-dreieckigen Flächen sämmtlich unter einander ungleich, eben so die 6 Paare der Kanten und die 3 Paare der Ecken. Die vorzüglichste Hauptform dieses Systems ist das unsymmetrische Prisma, welches die gewöhnliche Gestalt des Axinits ist.

§. 17. Das drei und einaxige System.

Es wird auch hexagonales oder rhomboëdrisches System genannt. Durch die Ecken des Würfels wie durch die Flächen des Octaëders liegen 4 Axen, welche unter allen die wichtigsten sind und in dem gleichaxigen Systeme sich in vollkommenem Gleichmaaße entwickeln. So bald unter diesen 4 Axen die eine aus dem Gleichmaaße mit den andern dreien hervortritt und über diese vorherrschend wird, so stellen sich die Formen des drei und einaxigen Systemes ein. Denn so wird der Würfel, so bald die eine seiner durch 2 jenseits des Mittelpunctes sich gegenüber stehende Ecken gelegte Axen auf Kosten der 3 andern sich zur Hauptaxe gestaltet, zum Rhomboëder. Das drei und einaxige System ist ausgezeichnet durch 4 Axen, wovon die eine, welche vorherrscht, als Hauptaxe, die andern 3 als Nebenaxen betrachtet werden. Die 3 Nebenaxen sind unter einander gleichartig und schneiden sich unter Winkeln von 60°, die Hauptaxe aber schneidet alle Nebenaxen unter einem rechten Winkel. Es gehören zu diesem System beinahe der fünfte Theil der krystallisirten Mineralien. Die Hauptformen sind folgende:

Das Rhomboëder.

Es ist von 6 rhombischen Flächen, 12 Kanten und 8 Ecken umschlossen. Unter den 8 Ecken sind die 2 Endecken dreiflächig und regelmäßig, die 6 Seitenecken dreiflächig und unregelmäßig. Die Hauptaxe geht durch die beiden Endecken, die drei Nebenaxen aber liegen durch die Mitte je zweier gegenüber stehenden Seitenkanten. Die Hauptaxe kann länger oder auch kürzer sein als die drei Nebenaxen; im erstern Falle entstehen spitze, im andern stumpfe Rhomboëder, bei welchen letztern die Endecken und Endkanten stumpfer sind als die Seitenkanten und Seitenecken. Das Rhomboëder zeigt sich als Hauptform bei Saphir, Turmalin, Quarz, einaxigem Glimmer, Alaunstein, Magnesit, Kalkspath, Bitterspath, Natronsalpeter, Rothgiltigerz, Zinnober, Kupferglimmer, Dioptas, Eisenglanz, Spatheisenstein, Ilmenit, Manganspath, gediegenem Spießglanz, Tellur, Tellur-Wißmuth, Galmei, Haarkies. Bemerkenswerthe Abänderungen des Rhomboëders sind:

1) Das achtflächige Rhomboëder mit 6 gleichschenkelig- und 2 gleichseitig-dreieckigen Flächen. Beim Kalkspath, auch beim Korund.
2) Das Rhomboëder mit abgestumpften Seitenkanten. Am Kalkspath.
3) Das Rhomboëder mit abgestumpften Seitenkanten und Seitenecken. Am Chabasit.

4) Das Rhomboëder mit doppelt scharf abgeschnittenen Seitenecken. Am Kalkspath.
5) Das Rhomboëder mit abgestumpften Seitenkanten. Am Dioptas oder Kupfersmaragd.
6) Das Rhomboëder mit scheitelrecht abgestumpften Seitenecken. Am Kalkspath.
7) Das sechsseitige Prisma mit den Rhomboëderflächen. Diese Krystallgestalt des Korunds kann fast eben so gut unter die Arten der 6seitigen Säule gerechnet werden.
8) Das Rhomboëder mit zugeschärften Seitenkanten. Am Kalkspath.
9) Das Rhomboëder mit zugeschärften Endkanten. Am Kalkspath.
10) Das Scaleno-Dodecaëder. Die ursprünglichen Rhombenflächen sind hier ganz verschwunden und es ist nur die doppelt 6seitige Rhombenpyramide oder das Scalenoëder übrig geblieben, das von 12 ungleichseitig-dreieckigen Flächen, 8 Ecken und 18 Kanten umschlossen ist. Unter den Ecken sind die 2 Endkanten 6flächig und symmetrisch, die 6 Seitenecken 4flächig und unregelmäßig. Unter den Kanten zeigen sich 6 schärfere und kürzere Endkanten und 6 längere und stumpfere Endkanten, endlich 6 Seitenkanten.
11) Die doppelt 12seitige Rhombenpyramide. Am Kalkspath.

Das Hexagon-Dodecaëder (Triangular-Dodecaëder).

Diese beim Quarz so häufig gefundene Hauptform, die deshalb auch Quarzoit genannt wird, läßt sich deutlich aus dem Rhomboëder, so wie umgekehrt dieses aus ihm herleiten. Das Hexagon-Dodecaëder hat 12 gleichschenkelig-dreieckige Flächen, 12 End- und 12 Seitenkanten, und 8 Ecken, nemlich 2 sechsflächige regelmäßige Endecken und 6 vierflächige und symmetrische Seitenecken. Obgleich das Hexagon-Dodekaëder für die Stammform des Gmelinits, phosphorsauren und Arsenikbleies gehalten wird, findet es sich doch nur am gewöhnlichsten als abgeleitete Form bei den Krystallen von rhomboëdrischer oder 6seitig prismatischer Grundgestalt, weshalb es am schicklichsten mit den ihm äußerlich am nächsten stehenden 6seitigen Prismen zusammengestellt wird. Bemerkenswerthe Arten sind demnach von ihm:

1) Das Hexagon-Dodecaëder mit abgestumpften Endspitzen. Am Korund.
2) Das Hexagon-Dodecaëder mit abgestumpften Seitenkanten oder die sechsseitige Säule des Quarzes.
3) Das Didocaëder oder die zwölfseitige Doppelpyramide. Beim Beryll.

4) Die sechsseitige Säule mit complicirten Endflächen. Beim Beryll.
5) Das sechsseitige Prisma. Diese in der Natur so oft und schön ausgeprägte Krystallgestalt erscheint zugleich als die Stammform bei mehreren ausgezeichneten Krystallarten, namentlich bei dem Smaragd, Apatit, Nephelin, Chlorit, Fluor, Cerium, Kalksalpeter, Molybdänglanz, rothem Zinkoxyd, Zirkonit, Magnetkies ꝛc. Die 6seitige Säule erscheint öfters mit sehr verschiedener Zahl der Flächen, die aber immer durch 3 oder 6 theilbar ist. So entsteht durch Abstumpfung der Seitenkanten die 12seitige Säule. Durch Zuschärfung der Seitenkanten an der 6seitigen entsteht die 18, an der 12seitigen die 24, ja durch weitere Vermehrung der Flächen die 36seitige Säule. Aber die Zahl der Flächen kann sich auch vermindern, und es entsteht dann, indem je die eine abwechselnde Seitenfläche auf Kosten der andern sich vergrößert, die 3seitige Säule, an welcher indeß häufig die ursprünglich 6flächige Grundform noch ins Auge fällt.

§. 18. Verwachsung der Krystalle.

Die Krystalle erscheinen entweder einzeln (z. B. Melanit) oder unter einander, ja auch mit andern Substanzen verwachsen (z. B. Karbonspath). Im erstern Falle nennt man sie isolirte oder auch lose. Die verwachsenen Krystalle sind bald regelmäßig verwachsen oder regelmäßig zusammengesetzt, bald unregelmäßig verwachsen, d. h. ohne mathematische Gesetze zusammengehäuft. Die regelmäßig verwachsenen Krystalle führen besondere Namen von der Anzahl der einzelnen Krystalle, welche verwachsen sind. So heißt eine regelmäßige Verwachsung von zwei Krystallen ein Zwillings-Krystall oder blos Zwilling, von drei Krystallen ein Drillings-Krystall oder Drilling, von vier Individuen ein Vierling u. s. f. Die Anzahl der regelmäßig zu einem Ganzen verwachsenen Krystalle ist bis zu 32 beobachtet worden. Am häufigsten kommen die Zwillings-Krystalle vor, z. B. beim Feldspath, Zinnstein, Augit, Staurolit, Kreuzstein (Spinell). Die verwachsenen Krystalle sind 1) an einander gewachsen, wenn sie nur mit 2 sich berührenden Flächen gleichsam an einander kleben, wie z. B. bei den octaëdrischen Zwillingen des magnetischen Eisenerzes, oder 2) in einander gewachsen, wenn die Theile des einen Krystalls sichtlich in die des andern eindringen, wie z. B. bei den Hexaëdern des Flußspaths, oder endlich 3) durch einander gewachsen, wenn die Theile des einen Krystalls über die des andern ganz hinausgreifen, wie z. B. bei dem Staurolit aus Niederbretagne, dem

Arsen-Kies von Freiberg. In vielen Fällen wird die Zusammensetzung einer solchen regelmäßigen Verwachsung durch die einspringenden Winkel an der Grenze der Zusammenfügung oder durch die Streifung der Flächen verrathen. Die regelmäßigen Verwachsungen sind bei manchen Krystallen sehr häufig. So zeigen sich z. B. Zinnerz, Labrador u. s. w. nur sehr selten einzeln, dagegen kennt man von andern Krystallen, z. B. Zirkon, noch keine Verwachsung. Besonders merkwürdig sind die regelmäßigen Verwachsungen verschiedener Mineralarten zu einem Ganzen, welche nicht selten vorkommen.

Die unregelmäßigen Verwachsungen der Krystalle sind zwar nicht wie die regelmäßigen an bestimmte Gesetze gebunden, demungeachtet scheinen einige von dem Axenverhältnisse der Krystalle mit abhängig zu sein. Sie erhalten ihre Namen meist von ihrer Ähnlichkeit mit andern natürlichen oder künstlichen Körpern. Es müssen übrigens bei den unregelmäßigen Verwachsungen immer noch Krystallflächen wahrnehmbar bleiben; denn wäre dies nicht, so würden die Gestalten selbst schon den unregelmäßigen beigezählt werden müssen. Die wichtigsten dieser unregelmäßigen Verwachsungen führen folgende Namen:

1) kugelförmig. Beim Schwefelkies, Kupferlasur, Leuzit, barytischem Thiodinspath, Karbonspath rc.;
2) knospenförmig. Ein Krystall wird vom andern so umschlossen, daß die Axen mehrerer einzelnen Krystalle nach der Spitze des innersten Krystalls zusammen zu fallen scheinen. Am Quarz, Flußspath;
3) rosenförmig, wenn tafelähnliche Krystalle um einander sitzen, ähnlich den Blättern einer aufgeblühten Rose. Felsglimmer von Zinnwald, arsenischer Bleispath von Johann Georgenstadt;
4) gruppenförmig, wenn längliche Krystalle meist nur in einer Ebene und von einem Puncte auslaufen. Am Gyps;
5) schuppenförmig, wenn rhomboëdrische oder tafelartig-prismatische Krystalle dachziegelförmig, oder wie die Schuppen bei einem Fische über einander liegen. Am siderischen Karbonspath von Lobenstein;
6) treppenförmig, wenn prismatische, auch wohl octaëdrische Krystalle bei sonstigem Parallelismus ihrer Stellung und Richtung auf einander geschichtet, aber in jeder Schicht etwas abgerückt, also treppenähnlich erscheinen. Am Karbonspath, Felsit rc.;
7) stangenförmig, wenn prismatische Krystalle in aus einander laufenden Richtungen durch einander liegen, so daß noch beträchtliche Zwischenräume bleiben. An einer Abart des barytischen Thiodinspaths, welche Stangenspath genannt wird, am bleiischen Nadelspath vom Harze.

8) zellenförmig, wenn dünne tafelartige Krystalle so durch einander verwachsen erscheinen, daß sie bedeutende Räume zwischen sich lassen, wie beim Apoklas, Karbonspath rc.;
9) strauß- oder büschelförmig, wenn längliche Krystalle nach dem einen gewöhnlich aufgewachsenen Ende der Are zusammenlaufen und nach dem andern Ende aus einander laufen. An manchem Karbonspath;
10) garbenförmig, wenn längliche Krystalle in der Mitte ihrer Länge enge zusammengedrängt sind, dagegen nach den Enden hin aus einander laufen. Beim Desmin;
11) pyramidenförmig, wenn um einen größern säulenförmigen Krystall andere in gleicher Stellung, aber mit abnehmender Länge sitzen, so daß das Ganze einer Pyramide ähnlich wird. Beim syngenetischen Karbonspath von Freiberg;
12) tropfsteinartig, wenn eine stalaktitische Form von Krystallen begleitet erscheint, deren Aren gewöhnlich schief abwärts von der Are des Stalaktits laufen. Beim Quarz, Karbonspath rc.

Es kommen noch manche andere unregelmäßige Zusammenhäufungen vor, die andern Formen ähnlich sind. Bei den unregelmäßigen Verwachsungen, die gar keine Ähnlichkeit mit andern bekannten Formen zeigen, gebraucht man die Ausdrücke auf einander oder über einander gewachsen, durch einander oder unter einander gewachsen. Liegt ein Krystall in einem andern Minerale inne, so heißt er eingewachsen.

§. 19. Unvollkommenheit der Krystallgestalten.

Selten oder vielleicht nie finden sich in der Natur ganz regelmäßige Krystalle, d. h. solche, deren Flächen, Ebenen von bestimmter Gestalt und Ausdehnung, und deren Kanten gerade Linien sind, und häufig ist es der Fall, daß die Gestalten fast bis zur Unkenntlichkeit undeutlich geworden sind. Die Unvollkommenheiten der Krystallgestalten bestehen darin, daß bald einige Flächen im Verhältniß der übrigen sehr groß sind, und dadurch ungewöhnliche und schwierig zu erkennende Gestalten oder Platten, Nadeln u. s. w. entstehen; oder daß die Kanten abgestumpft sind und daß der Krystall deshalb statt der regelmäßigen Ebenen eine mehr oder minder convexe Oberfläche hat; oder daß die äußern Umrisse überhaupt unvollständig, die Flächen gekrümmt sind, oder die Raumerfüllung unterbrochen ist (indem manche Krystalle zerschnitten, durchlöchert, ausgehöhlt oder zerfressen sind). Von den mannichfaltigen Unebenheiten der Krystallflächen sind hauptsächlich folgende bemerkenswerth:

1) drusige Flächen. So nennt man diejenigen, welche mit

einer Menge kleiner Gestalten derselben oder ähnlicher Art besetzt sind. Manche Octaëder des Flußspaths sind z. B. aus lauter kleinen Heraëdern aufgebaut;

2) rauhe Flächen, die mit vielen zarten eckigen Unebenheiten versehen sind, so z. B. die Flächen mancher Karbonspäthe;

3) gekerbte oder gestreifte Flächen, wenn die Flächen gleichlaufende Furchen haben. Die Kerbung entsteht dadurch, daß sich die Schichten der Krystallblättchen in Absätzen treppen- oder sägenförmig bildeten. Am magnesischen Eisenerze, am Granat rc. Es kommen selbst doppelte Kerbungen vor, z. B. am gediegenen Wismuth.

4) Es erscheinen auch Flächen gekrümmt, Kanten gerundet. Die Krümmungen sind gewöhnlich auswärts (convex), selten einwärts (concav). Ja man hat selbst gekrümmte Krystalle gefunden, deren Axen krummlinig laufen, und zwar nicht blos von weichern Substanzen, sondern auch bei ganz harten Körpern, z. B. beim Quarz. Es scheint hieraus hervor zu gehen, daß diese Substanzen unmittelbar nach ihrer Entstehung noch weich und in einem verdrückbaren Zustande gewesen sein müssen.

§. 20. Unächte Krystalle.

Diejenigen Krystalle, deren Regelmäßigkeit in der Natur ihres Stoffes liegt, nennt man ächte Krystalle, im Gegensatz gegen die unächten oder Afterkrystalle, die zwar krystallisirt erscheinen, deren Stoff aber von Natur nicht krystallisirbar ist, und welche die Regelmäßigkeit ihrer Formen nur durch zufällige Umstände erhalten haben. Ein Afterkrystall hat gleichsam seine Gestalt von einer andern Substanz, als die ihm zugehörige ist, erborgt. Der Entstehung nach giebt es 2 wesentlich verschiedene Arten von Afterkrystallen, nemlich umgewandelte und krustirte. Bei den umgewandelten Afterkrystallen ist die krystallisirbare Substanz durch chemische Einwirkung in eine eigentlich nicht krystallisirbare Substanz umgewandelt worden, aber die Form der ursprünglichen Substanz ist geblieben, welche doch die neue Substanz eigentlich gar nicht annehmen kann. So finden sich nicht selten die krystallisirten Massen des Feldspathes, des Quarzes, des Kalkspathes und des Gypses in Speckstein verwandelt, welcher, obgleich an sich nicht krystallisirbar, doch die Form jener Krystalle beibehält. Auf ähnliche Weise verwandelt sich auch der Schwefelkies in Brauneisenstein, die Kupferlasur in Malagit, mit Beibehaltung der Krystallform. Die krustirten Afterkrystalle sind dadurch entstanden, daß

sich ein nicht krystallisirbarer mineralischer Stoff in den leeren Raum gedrängt hat, den ein wirklicher, späterhin zerstörter Krystall zurückließ, oder daß sie sich über ächte Krystalle legte und so deren Form annahm. Im letztern Falle ist der Überzug bald dick und ungleichförmig, so daß er im Ganzen die Krystallform nicht sehr treu nachahmt, bald aber auch dünn und gleichförmig, wodurch die Ähnlichkeit der Hülle mit dem Kerne sehr groß werden kann. Nur selten ist die Kernmasse, in den Afterkrystall eingeschlossen, noch vorhanden. Gewöhnlich ist dieser hohl, und es scheint, daß in den Augenblicken seiner Entstehung die Kernmasse angegriffen, oft auch gänzlich vernichtet worden sei. Es sind besonders der Quarz, der Eisen- oder Schwefelkies, und das Rotheisenerz, welche solche Krustenkrystalle gebildet haben. Bemerkenswerth ist, daß man Afterkrystalle gefunden hat, deren Gestalten man noch an keinem Mineral beobachtete. Es giebt einige Kennzeichen, wodurch man die unächten Krystalle von den ächten zu unterscheiden vermag. Unächte Krystalle hat man:

1) wenn ein Krystall bei näherer Betrachtung aus einer Menge von kleinen Krystallen besteht, die sich zu einander in unbestimmt aus einander laufender Richtung und Lage befinden, was man besonders im frischen Innern erkennen kann, z. B. faseriger Malachit;
2) wenn das frische Innere keinen Glanz und keine Spur von Spaltbarkeit besitzt, z. B. dichtes gemeines Brauneisenerz;
3) wenn in verschiedenen Krystallformen derselben Substanz gar keine Übereinstimmung Statt findet. So kommt der Serpentin in Afterkrystallen von ganz verschiedener Art vor.

Das Hohlsein ist nicht immer ein Kennzeichen, woran man die Afterkrystalle von den ächten unterscheiden kann, denn es giebt auch einige ächte Krystalle, die hohl sind.

§. 21. Gestalt der Mineralaggregate.

Mineralaggregate nennt man diejenigen Mineralien, die keine regelmäßige Gestalt haben, und sie sind also den Krystallen entgegengesetzt. Es giebt Mineralien, welche bald als Krystalle, bald als Mineralaggregate erscheinen, dagegen nehmen andere Mineralien nie eine krystallische Form an. Die Umrisse der unregelmäßigen Gestalten der Mineralaggregate hängen von zufälligen Umständen ab und sie sind daher nichts wesentliches, während die Umrisse der Krystallgestalten wesentlich sind. Man unterscheidet bei den unregelmäßigen Gestalten nachahmende oder besondere, gemeine und fremdartige Versteinerungen.

I. Die nachahmenden Gestalten besitzen eine ausgezeichnete Ähnlichkeit mit gewissen andern sehr bekannten natürlichen oder künstlichen Körpern. Man unterscheidet die nachahmenden Gestalten in:

1) rundliche, und diese sind kugelig (z. B. Kugeljaspis, Chalcedon rc.), traubig (wenn mehrere kleine Kugeln zusammengehäuft sind, wie bei Hartmanganerz, Kobaltmanganerz), getropft (oder einzelne Kugelabschnitte, z. B. beim Malachit), nierenförmig (aus kleinen Abschnitten großer Kugeln zusammengesetzt, z. B. Rotheisenerz, gemeines Brauneisenerz, Chalcedon), knollig (aus unvollkommenen Kugeln zusammengehäuft und Knollengewächsen ähnlich, z. B. beim Feuerstein, Melinit), geflossen (flache Erhabenheiten zeigend, z. B. bei gemeinem Bleiglanz);

2) platte, sie sind spiegelig (Rotheisenerz bei Saalfeld, Eisenkies, Kupferkies, Quarz), blechförmig oder in Blechen (gerade oder gebogene Blättchen, die ins Freie ausgehen und meist Krystallränder haben, z. B. gediegen Gold, Silber);

3) längliche, sie sind zähnig, drahtförmig, haarförmig. Diese 3 Gestalten gehen ausgezeichnet in einander über und erscheinen stark in die Länge gefurcht, kegelförmig und stets gekrümmt; das zähnige ist am dicksten und hat nur eine Krümmung, das haarförmige am dünnsten, vielfach gekräuselt, und oft schon in einander gefilzt. Sie kommen vor beim gediegenen Silber. Die länglichen Gestalten sind ferner: gestrickt oder netzförmig (es durchkreuzen sich fadenähnliche Theile, so beim kobaltischen Markasit, Silberglanz), baumförmig oder dendritisch (aus einem dickeren Stengel laufen dünnere, wie Zweige aus einem Stamme aus; geht in das Gestrickte über und erscheint zuweilen, wenn es netzähnlich wird, auch blattförmig. Beim gediegenen Silber), korallenförmig oder zackig (runde Stengel verbreiten sich in aus einander laufenden Richtungen von einem gemeinschaftlichen Boden, ähnlich den Zacken der Korallen; so bei Eisenblüthe), tropfsteinartig oder stalaktitisch (kegelförmige gerade Stengel erscheinen gleichlaufend neben einander, mit dem dickeren Ende aufgewachsen, mit dem dünneren frei. Bei Chalcedon, Kalksinter), röhrenförmig (cylindrische Stengel liegen gleichlaufend neben einander und sind gewöhnlich an beiden Enden verwachsen. Beim gemeinen Brauneisenerz), kolben- oder keulenförmig (wie tropfsteinartig, aber mit dem dünneren Ende aufgewachsen,

mit dem dickeren frei. Bei Hartmanganerz), staudenförmig (eine Zusammensetzung aus kleineren kolbenförmigen Stengeln, dem Staudengewächse des Blumenkohls sehr ähnlich. Bei Kalksinter, Hartmanganerz);

4) vertiefte, sie sind zellig (häufig an manchen Quarzarten), mit Eindrücken (dadurch entstanden, daß sich die Mineralmasse auf andere Mineralien aufgelegt hat. Bei Quarz, Schwefelkies, Flußspath, Karbonspath, Bleiglanz), blasig (wenn ein Mineral in seinem Innern viele Blasenräume enthält, z. B. Eisenthon), durchlöchert (Wiesenerz, Kalktuff), zerfressen.

II. Die gemeinen Gestalten haben keine Ähnlichkeit mit andern Körpern und kommen auch nur bei Mineralien, hier aber häufig vor. Sie sind von verschiedener Art:

1) derb, wenn die körperlichen Abmessungen (Dimensionen) sich ziemlich gleich sind, die Größe einen halben Zoll übertrifft und eine Verwachsung mit einem oder andern Mineralien Statt findet. Die meisten Mineralien zeigen sich auch in dieser Gestalt, und viele blos in derselben, z. B. Ambligonit, Triphylin ꝛc.;

2) eingesprengt, vom derben blos durch geringere Größe unterschieden. Die gemeinern Kupfer- und Silbererze haben diese Gestalten sehr häufig;

3) in eckigen Stücken. Die Gestalten sind von der derben blos dadurch verschieden, daß sie lose und unverwachsen erscheinen, z. B. Feuerstein, Quarz;

4) in Körnern. Die Körnerform verhält sich zu der in eckigen Stücken genau wie das eingesprengte zu den derben. Bei Granat, Platin, Gold.

5) in Platten. Diese Gestalten unterscheiden sich nur dadurch vom derben, daß Länge und Breite sehr bedeutend vor der Dicke vorherrschen. Man nennt sie auch trümmerartig. Silberglanz, Kupferkies;

6) angeflogen, wenn die Platten so dünn sind, daß sich auf ihrem Querbruche die Art desselben nicht mehr wohl erkennen läßt, wie z. B. bei Silberglanz, Silberblende ꝛc.

III) Die fremdartigen äußern Gestalten oder Versteinerungen erhielten ihre Umrisse von solchen Formen, welche ursprünglich organischen Wesen angehört hatten. Sie sind entweder entstanden durch Abdruck von Pflanzen und Thieren oder deren Theilen in weiche Mineralmasse, die später mit Beibehaltung des empfangenen Eindrucks verhärtete; oder durch Umwandlung von pflanzlichen oder thierischen Stoffen in Mineralmasse mit Beibehaltung der ursprünglichen Form. Im letztern Falle entstehen eigentliche Versteinerungen.

B. Physische Kennzeichen.

§. 22. Gefüge der Mineralien.

Unter Gefüge oder Structur der Mineralien versteht man die mechanische Verbindung in welcher die Theile eines Minerals sich befinden. Es wird erkannt, indem man diese Verbindung aufhebt, oder die Theile von einander trennt. Man unterscheidet das regelmäßige und unregelmäßige Gefüge; jenes heißt Spaltbarkeit, dieses Bruch.

1) Die Spaltbarkeit (Theilbarkeit, Blätterdurchgänge) ist die Eigenschaft eines Minerals, in ebenen Richtungen zu spalten. Wenn man einen Krystall von Bleiglanz oder Kalkspath zerschlägt, so nimmt man wahr, daß die entstehenden Theile von ebenen, glatten und glänzenden Flächen begrenzt sind. Nur die Krystalle sind spaltbar, und zwar einige leicht, andere nicht. Bloßes Zerschlagen liefert nur unregelmäßige Flächen; man darf aber sodann nicht sogleich annehmen, daß keine Spaltbarkeit vorhanden sei, sondern man muß zur Spaltung gewisse Instrumente gehörig anwenden und die Trennungsflächen gehörig beobachten. Die durch die Spaltung entstandenen Flächen heißen Spaltungsflächen; sie haben in der Regel einen hohen oder den höchsten Grad des Glanzes. Die Richtung, nach welcher ein Krystall sich trennt, damit die Spaltungsflächen erscheinen, heißt Spaltungsrichtung. Jede Spaltung theilt einen Krystall in einzelne Spaltungsgestalten. Die Spaltbarkeit geht eigentlich nach dem uns zu Gebote stehenden Beobachtungsvermögen ins Unendliche fort, und eine wahre erkennbare Dicke der Spaltungsblättchen giebt es für unsere Augen nicht. Nach der Verschiedenheit der Ausdehnung der Spaltungsflächen nennt man die Spaltung blätterig, wenn die Ausdehnung in die Länge und Breite ziemlich gleich ist, strahlig, wenn die Länge etwas vorherrscht, und faserig, wenn sich die Breite kaum noch erkennen läßt.

2) Der Bruch oder das unregelmäßige Gefüge findet sich an allen Mineralien, sie mögen spaltbar sein, oder nicht. Die Bruchflächen unterscheiden sich von den Theilungsflächen dadurch, daß sie nicht eben sind. Man nennt den Bruch eben, wenn die Bruchfläche gar keine oder nur geringe Unebenheiten zeigt (Chalcedon); muschelig, wenn die Bruchfläche Erhöhungen und Vertiefungen zeigt (Obsidian, Opal, Bergkrystall ꝛc.); splitterig, wenn die Bruchfläche eine Menge kleiner und dünner keilförmiger Splitter

zeigt (Nephrit, Hornstein, Marmor, Serpentin); uneben oder körnig, wenn sich auf der Bruchfläche kleine eckige Erhöhungen und Vertiefungen zeigen (besonders deutlich bei den Kiesen, Erzen, auch Granaten); hakig, wenn die Bruchfläche kleine hakenförmige, schwachgebogene Spitzen hat, die sich nicht immer deutlich durchs bloße Gesicht, sondern oft nur durchs Gefühl bemerken lassen (nur bei einigen gediegenen Metallen); erdig, wenn die Bruchfläche sehr häufige, aber ganz kleine, mehr rundliche als eckige Unebenheiten zeigt (Kreide, Thon).

§. 23. Festigkeit und Flüssigkeit.

Festigkeit nennt man den Widerstand, den ein Körper der Trennung seiner Theile auf einmal entgegensetzt. Sie ist entweder Zerreißbarkeit (Tragbarkeit, oder absolute Festigkeit) oder Zerspringbarkeit. Jene ist der Widerstand, den ein Körper leistet, wenn man ihn zerreißen will. Die meisten Mineralien lassen sich nur schwer zerreißen, besonders gediegen Gold, Silber, und Metalle überhaupt. Die Zerspringbarkeit ist der Widerstand, den ein Mineral dem Zerdrücken mit Stoß entgegensetzt; sie wird gewöhnlich durch das Schlagen mit dem Hammer geprüft. Man nimmt 5 Grade der Zerspringbarkeit an, nemlich: sehr schwer zerspringbar (einige gediegene Metalle), schwer zerspringbar (Nephrit, einiger Hornstein, Schwefelkies), nicht sonderlich schwer zerspringbar (Chalcedon, Quarz, Kupferkies), leicht zerspringbar (Opal, Kalkspath in Krystallen), sehr leicht zerspringbar (Anhydrit in Krystallen, Eutom-Zeolith). Ein zerreiblicher Körper ist eigentlich nur eine lockere Zusammenhäufung einzelner fester Körperchen. Wenn ein Körper die Trennung seiner Theilchen mit dem kleinsten Widerstande zuläßt, so heißt er flüssig. Das Mineralreich enthält keine elastischen, sondern nur wenige tropfbare Flüssigkeiten, und diese nennt man vollkommen flüssig, wenn man die einzelnen Theile leicht und schnell unter einander bewegen kann, wie bei dem gediegenen Merkur; hingegen zähe flüssig, wenn die Theile schon etwas schwieriger und langsamer zu bewegen sind, wie bei dem theerigen Erdöl. Unter dem Netzen versteht man das Feuchtmachen oder Anhängen der Flüssigkeit, welches man mit dem Finger, der dieselbe berührt, wahrnimmt. Das Erdöl netzt den Finger, das gediegene Merkur nicht.

§. 24. Härte.

Die Härte ist der Grad des Widerstandes, den ein Körper an seiner Oberfläche leistet, wenn man in diese mit den

scharfen Ecken eines andern Körpers eindringen will. Die Härte ist ein für die Bestimmung der Mineralien höchst wichtiges Zeichen. Man prüft die Härte durch Ritzen, durch Streichen auf der Feile, durch Streichen mit Metallstiften, durch Eindrücken mit dem Fingernagel, durch Schaben mit dem Messer oder einem andern harten scharfkantigen Instrumente, durch Schlagen mit dem Feuerstahle. Keines dieser Hülfsmittel allein reicht für alle Fälle aus, und keines ist als überflüssig ganz zu verwerfen. Das einfachste und natürlichste von allen diesen Hülfsmitteln ist unstreitig das Ritzen. Man versucht nemlich ein Mineral mit dem andern zu ritzen, und schließt, daß jedes Mineral, welches ein anderes ritzt, von demselben aber nicht geritzt wird, härter als dieses sei. Um den Härtegrad der Mineralien leichter bestimmen zu können, hat man aus, großentheils leicht zu habenden Mineralien folgende Scale gebildet:

1) gemeiner Talk,
2) Alabaster oder Steinsalz,
3) Kalkspath,
4) Flußspath,
5) Spargelstein,
6) Feldspath,
7) Quarz,
8) Topas,
9) Korund,
10) Diamant.

Will man nun die Härte irgend einer Mineralart prüfen, so versucht man mit ihr eines der 10 genannten Mineralien zu ritzen; ritzt dasselbe z. B. den Feldspath, nicht aber den Quarz, von welchem es vielmehr selber geritzt wird, so ist es härter als Feldspath, aber weniger hart als Quarz; der Grad der Härte fällt bei ihm zwischen 6 und 7, und wird bezeichnet etwa mit $6,_5$; und wenn z. B. gesagt wird, die Härte des Speiß-Kobalts sei $5,_5$, so heißt das, die Härte des Speißkobalts fällt zwischen die Härte des Flußspaths und des Spargelsteins, oder mit andern Worten, der Speißkobalt ist härter als Flußspath und weniger hart als Spargelstein. Die Härte des Zinkvitriols ist $2,_5$ d. h. er ist härter als Alabaster oder Steinsalz, aber weniger hart als Kalkspath. Die Härte des Eisenvitriols ist $2,_0$, d. h. sie kommt der Härte des Alabasters oder Steinsalzes gleich. Hat man die Härte eines Minerals im Allgemeinen durch den Versuch des Ritzens geprüft und gefunden, zwischen welche zwei Mineralien der obigen Scala, etwa zwischen Kalkspath oder Flußspath, sie fällt, und will man nun noch genauer sehen, ob sich dieselbe mehr der Härte des Kalkspathes oder Flußspathes nähert, so muß man die Feile zu Hülfe nehmen, und aus dem Gefühle des größern oder geringern Widerstandes, verglichen mit dem

Gefühle des Widerstandes bei dem nächst weichern und nächst härtern Minerale, in der Scala schließen, ob sie sich mehr der Härte des weichern oder härtern Minerals nähert.

§. 25. Elasticität. Zähigkeit und Sprödigkeit. Klang.

Die Elasticität, oder die Eigenschaft eines Körpers, die blos durch äußere Kraft hervorgebrachte Veränderung seiner Form wieder aufzuheben, wenn diese äußere Kraft nicht mehr wirkt, läßt sich bei den Mineralien am besten an dünnen Plättchen oder Fäden prüfen, welche man freilich nicht von allen Mineralien haben kann.

Unter Zähigkeit versteht man diejenige Eigenschaft eines Körpers, wonach er eine bleibende Form zuläßt, ohne den Zusammenhang zu verlieren. Man unterscheidet 4 Grade der Zähigkeit: Geschmeidigkeit, Dehnbarkeit, Zusammendrückbarkeit, gemeine Biegsamkeit. Geschmeidig nennt man ein Mineral, dessen Theile so verschiebbar sind, daß man mit einem schneidenden oder eckigen Instrumente eindringen kann, und die Unterbrechung des Zusammenhangs der Theile nur so weit Statt findet, als das Instrument eingedrungen ist. Es springen bei dem Eindringen des Instruments weder Splittern aus, noch weniger bilden sich Pulvertheile. Die meisten gediegenen Metalle sind geschmeidig. Milde nennt man ein Mineral, wenn sich seine Theile nur im geringsten und deshalb schwer wahrnehmbaren Grade verschieben lassen; milde Mineralien stehen auf der Grenze zwischen Zähigkeit und Sprödigkeit, und wenn man sie mit dem Messer schneidet oder schabt, so erfolgt noch kein Geräusch, es bröckeln sich aber die Theile ab, ohne jedoch wegzuspringen, wie beim Speckstein, Kupferglanz ꝛc. Dehnbar ist ein Mineral, wenn es sich unter dem Hammer mehr oder weniger recken läßt, wie dies bei den gediegenen Metallen der Fall ist. Die Zusammendrückbarkeit hängt in der Regel mit der Dehnbarkeit zusammen, jedoch lassen sich manche Metalle, z. B. gediegen Arsenik, bei weitem leichter etwas zusammendrükken, als ausdehnen. Die Biegsamkeit der Mineralien läßt sich an dünnen Scheiben, Plättchen oder Streifen prüfen. Der Zähigkeit entgegengesetzt, ist die Sprödigkeit. Ein Mineral ist spröde, wenn es keine bleibende Formveränderung zuläßt, wie dies bei den meisten Mineralien der Fall ist.

Manche Mineralien geben bei einer gewissen Behandlung einen eigenen Ton oder Klang von sich. Nur wenige Mineralien, z. B. gediegen Arsenik, Quarz in langen Krystallen, Klingstein in dünnen Platten, geben einen hellen Klang von sich,

wenn man sie an einem Faden frei hält und mit einem harten Körper anschlägt. Heller Klang erfolgt nie bei Stücken, deren Masse nicht in vollkommenem Zusammenhange steht.

§. 26. Eigenschwere oder specifisches Gewicht.

Das specifische Gewicht oder die Eigenschwere eines Minerals ist das Verhältniß seines Gewichts zu dem Gewichte einer denselben Raum einnehmenden Menge destillirten Wassers. Man bestimmt das specifische Gewicht der Mineralien stets nach dem des destillirten Wassers, welches man gleich 1 setzt. Wird nun von einem Mineral gesagt, sein specifisches Gewicht sei = 6, so heißt dies, sein Gewicht ist 6 Mal so groß, als das Gewicht einer denselben Raum einnehmenden Menge destillirten Wassers. Um das specifische Gewicht eines Minerals zu finden, wägt man es ab mittelst der hydrostatischen Waage, unter deren einer Waagschaale ein Haken angebracht ist, an welchem das Mineral etwa durch ein Haar befestigt wird. Hierauf legt man in die andere Waagschaale so viel Gewicht, bis beide in vollkommen gleicher Linie stehen, und findet auf diese ganz gewöhnliche Art des Abwägens zuerst die absolute Schwere des Minerals. Hierauf versenkt man dieses in destillirtes Wasser, das eine Temperatur von 14° R. hat, und merkt nun an, wie viel Gewichtstheile aus der andern Waagschaale herausgenommen werden müssen, um beide Waagschaalen abermals in vollkommen gleiche Linie zu bringen. Die so herausgenommenen Gewichtstheile zeigen an, wie viel das Wasser wog, das durch den in ihn hineingesenkten Stein aus seiner Stelle verdrängt wurde. Dividirt man nun das so gefundene Gewicht des Wassers mit dem Gewicht des Minerals in der Luft, so erhält man das Verhältniß, in welchem das Gewicht des Minerals zu dem des Wassers steht, oder die specifische Schwere des Minerals. Wog z. B. das Mineral an der Luft 8 Loth, und es müssen, wenn man es ins Wasser taucht, 2 Loth aus der andern Waagschaale herausgenommen werden, um das Gleichgewicht der Waagschaalen herzustellen, so folgt daraus, daß die Wassermasse, die der Stein verdrängte, und die mithin denselben Raum einnahm, den das Mineral jetzt einnimmt, vier Mal leichter sei. Das Mineral ist also vier Mal schwerer als das Wasser, oder seine specifische Schwere ist = 4. Körper, die sich im Wasser auflösen, wiegt man in Weingeist oder Terpentinöl ab, deren Gewichtsverhältniß zu dem des Wassers vorher genau bestimmt war.

Der Schwere nach folgen die Mineralien so auf einander:

20 Mal schwerer als Wasser: Platina; 19 Mal das Gold; 14 Mal gediegenes Quecksilber; 11 Mal Amalgam; 10 Mal Silber; 9 Mal Spießglanzsilber, gediegenes Wismuth und fast

auch das gediegene Kupfer; 8 Mal Zinnober; 7 Mal und darüber Bleiglanz, Naggakererz, Silberglaserz, Nickel, Eisen, Wolfram, Zinnstein, Gelbbleierz, Grünbleierz. 6,5 Mal schwerer als Wasser: gediegener Spießglanz, Uranpecherz, Speißkobalt u. s. f. Über 6 Mal: Tungstein, Weißbleierz, Rothbleierz, Vitriolbleierz, Tantal, Tellur, Arsenikkies, Wismuthglanz, Sprödglaserz. Über 5,5 Mal: Rothgiltigerz (5,9), Rothkupfererz, gediegenes Arsenik, Kupferglas, Schrifterz, Silber-Hornerz. — Gegen 5 Mal: Cerinstein, Magneteisenstein, Franklinit, Eisenglanz, Buntkupfererz, Fahlerz, Schwefelkies, Weiß-Spießglaserz. 4,5 Mal und darüber: Schwarzbraunsteinerz, Magnetkies (4,6), Graubraunsteinerz, Titaneisen, Zirkon, Chromeisenstein, Wasserblei, einige Arten des Schwerspaths. — 4 Mal und darüber: Galmei, Grauspießglanzerz, Rutil, Automolith, Gadolinit, Kupferkies, Blende, Schwarzeisenstein, Brauneisenstein, Lievrit, rother Erdkobalt, Phosphorkupfererz, Olivenerz, Witherith. 3,5 Mal und darüber: Sapphir (bis 4), Octaëdrit, Kupferlasur, Chrysoberyll, Malachit, Spatheisenstein, Granat, Spinell, Cyanit, Strontian, Demant, Topas, Staurolith, Canellstein, gelbes Mänakerz. 3 Mal und darüber: Chrysolith, Paulit, Kupfersmaragd, Rauschgelb, Augit, Pistazit, Zoisit, Vesuvian, rother Braunstein; Axinit, Helvin, Spargelstein, Anthophyllit; Andalusit, Turmalin, Karinthin, Spodumen, Strahlstein, Rautenspath, Lasurstein, Lazulith, Datholit, Perlglimmer, Flußspath, Uranglimmer, Kupferschaum, Würfelerz, Linsenerz. 2,5 und darüber: Melanit, Euklas, Prehnit, Borazit, Glimmer, Kryolith, Braunspath, Schaalstein, Talk, Chlorit, Arragon, Kalkspath, Alaunstein, Schillerstein, Smaragd, Quarz, Meconit, Feldspath, Vivianit, Kupferglimmer, Peliom, Nephelin, Petalit, Ichthyophthalm. Unter 2 wiegen: Leuzit, Kreuzstein, Lomonit, Faserzeolith, Obsidian, Kupfervitriol, Fraueneis, Kupfergrün, Analzinn Chabasit, Strahl- und Blätterzeolith. — 2 wiegen: Salpeter, Steinsalz, Eisenvitriol, Graphit, Opal, Schwefel. Gegen 1,5: Natron, Glaubersalz, Salmiak, Bittersalz, Alaun, Borax, Honigstein, Schwarzkohle. — Nicht viel über 1: der Bernstein und mancher Meerschaum; unter 1: die Bergnaphtha.

§. 27. Empfindung beim Anfühlen. Geruch. Geschmack. Verhalten gegen Wasser.

Wenn man die Oberflächen oder Bruchflächen der Mineralien befühlt, so zeigen sich bisweilen besondere Wahrnehmungen. Einige fühlen sich fettig an, wie Talk, Graphit; andere besonders fein, z. B. Steinmark von Rochlitz; noch andere mager und selbst rauh, wie Kreide, Tripel. In der-

selben Lufttemperatur fühlt man verschiedene Kälte an den Mineralien, was von der Verschiedenheit ihrer wärmeleitenden Kraft herrührt. So fühlt sich Gyps kälter an als Bernstein, Marmor kälter als Gyps, Quarz kälter als Marmor rc.

Der Geruch der Mineralien ist sehr verschieden. Einige riechen schon an sich (das Erdpech, der Schwefel), andere erst nach dem Anhauchen, oder nachdem sie aus der Kälte in die Wärme gebracht werden, wenn sie vorher trocken waren (Felsglimmer, die meisten Amphibole), noch andere nach dem Reiben oder Schlagen (Stinkstein, Schwefelkies, arsenikhaltige Kiese [knoblauchartig], Quarz). Zuweilen, obgleich selten, findet man an der Oberfläche der Erde Steine, die nach Veilchen, Trüffeln rc. riechen (Veilchensteine, Trüffelsteine). Dieser Geruch rührt aber nicht von den Steinen selbst her, sondern von zarten Pflanzen, die an ihnen sitzen oder saßen.

Was den Geschmack der Mineralien anbetrifft, so wird nur derjenige in der Mineralogie berücksichtigt, welcher dadurch entsteht, daß Theilchen eines Minerals sich auf der Zunge auflösen, wie z. B. beim Kochsalz. Man nimmt folgende Arten des Geschmacks an: laugenhaft oder alkalisch, der mit einem gewissen Brennen verbunden ist, urinös, süßsalzig, kühlendsalzig, herbe-zusammenziehendsalzig, metallisch-zusammenziehendsalzig, bittersalzig.

Mehrere Mineralien zeigen ein besonderes Verhalten gegen das Wasser, entweder wenn man sie ins Wasser legt oder anfeuchtet, oder auf die feuchte Zunge bringt. Viele Mineralien ändern schon die Farbe, wenn sie naß werden, und die Farbe gewinnt an Lieblichkeit und Intensität, z. B. Kupfergrün. Andere saugen begierig oder langsam Wasser ein, nehmen dadurch am Durchlassen der Lichtstrahlen zu, auch wohl Farbenspiel an, wie z. B. der Hydrophan-Opal oder das Weltauge; oder zerspringen unter Knistern (bei heftigem Wassereinsaugen), z. B. Ochran, Miloschan; oder werden (bei langsamem Einsaugen) etwas weicher, z. B. der Pinguit; oder zerfallen und zertheilen sich in die feinsten Theilchen, z. B. Walkerde. Solche Mineralien, die begierig Wasser saugen, geben dies auf der feuchten Zunge durch das Anhängen an dieselbe zu erkennen.

§. 28. Hellungs-Kennzeichen.

Unter Hellungs-Kennzeichen versteht man diejenigen Kennzeichen, welche nur im Lichte (d. h. bei voller Tageshelle, nicht im Sonnenscheine, auch nicht am Kerzenlichte) wahrgenommen werden können, oder welche das Verhältniß der Mineralien zum Lichte bestimmen. Die Hellungs-Kennzeichen sind: Glanz, Farbe, Strich und Durchsichtigkeit.

I. Glanz.

Unter Glanz versteht man die Erscheinung, daß ein Körper die auf ihn fallenden Lichtstrahlen zurückwirft. Man unterscheidet folgende Arten des Glanzes:

1) **Metallglanz.** Er zerfällt in den **vollkommenen Metallglanz**, welcher so zu sagen der dichteste, der vollkommenste von allen, mit Undurchsichtigkeit verbunden ist, und sich selbst dann nicht verliert, wenn das ihn besitzende Mineral mit einem härtern Körper gestrichen wird (gediegene Metalle, Bleiglanz ꝛc.), und in den **halben Metallglanz**, der etwas weniger dicht ist und sich, wenn auch nicht völlig, im Striche verliert (Manganblende, Glanzmanganerz, Weichmanganerz).
2) **Diamantglanz**; am Diamant, Zirkon auf frischem Bruche, Weißbleierz ꝛc.
3) **Fettglanz**; er erscheint fast nur auf frischem, meist unvollkommen-blätterigen Bruche, z. B. Scheel-Spath, Apatit, Pechstein. Eine Abart ist der **Wachsglanz** an einigen Opalen, beim Kerolith, besonders im Striche des Pinguits, der Walkerde ꝛc.
4) **Glasglanz**; kommt am häufigsten vor, z. B. am Bergkrystall, Obsidian.
5) **Perlmutterglanz**; er ist der mindest dichte von allen, hat etwas eigenes wogendes und findet sich z. B. bei Stilbit, Gyps. Abarten sind der **metallisirende Perlmutterglanz**, z. B. am Bronzit, Paulit, und der **seidenähnliche Perlmutterglanz, Seidenperlmutterglanz**, z. B. am Malachit.

Man unterscheidet ferner **äußern Glanz**, der auf den natürlichen äußern Umrissen sich zeigt, **innern** auf den Spaltungs- oder Bruchflächen, und **Strichglanz**, der durch das Bestreichen mit härtern Körpern hervorgebracht wird. Die Art des Glanzes ist von großer Bedeutung für die Unterscheidung der Mineralarten, da diese mit wenigen Ausnahmen nur eine Art des Glanzes haben.

Der Grad oder die Stärke des Glanzes wird durch folgende Beiwörter bestimmt. Man nennt nemlich ein Mineral:

1) **starkglänzend**, wenn fast alle auffallenden Lichtstrahlen zurückgeworfen werden, so daß sich in den Flächen scharfe und lebhafte Bilder der Gegenstände abspiegeln, wie z. B. beim Glimmer, am Gyps, Bleiglanz, Blende, Kalkspath, Quarz ꝛc.;
2) **glänzend**, wenn die Bilder der Gegenstände nicht mehr scharf, sondern nebelig und matt sind, wie z. B. am Karbonspath, Kupferkies;

3) wenig glänzend, wenn die Bilder der Gegenstände gar nicht mehr zu unterscheiden sind, und man nur einen einzigen allgemeinen Lichtschein sieht, z. B. beim gemeinen Fahlglanz, körnigen Marmor;
4) schimmernd, wenn das Mineral, dem Auge ganz nahe gehalten, nur noch in einzelnen Puncten oder Linien glänzt, z. B. der Thonschiefer, Feuerstein.

Wenn einem Mineral aller Glanz fehlt, so nennt man es matt, z. B. die Kreide.

Der Grad des Glanzes ist in den meisten Fällen von keiner Wichtigkeit.

II. Farbe.

Die Farbe ist für die Unterscheidung vieler Mineralarten von großer Wichtigkeit, aber sie läßt sich oft nur mit großen Schwierigkeiten genau bestimmen. Die bleibende Farbe der Mineralien kommt von den chemischen Bestandtheilen und ihren Mischungsverhältnissen. Man unterscheidet zunächst metallische und nichtmetallische Farbe. Die metallischen Farben sind die unwandelbarsten und gehen nie ins Matte über. Sie sind:

1) roth, und zwar kupferroth, wie am gediegenen Kupfer auf frischem Striche;
2) gelb, und zwar broncegelb (Magnetkies auf frischem Bruche), Speisgelb (Schwefelkies, Eisenkies), messinggelb (Kupferkies), goldgelb (reines Gold);
3) weiß, und zwar silberweiß (Silber auf frischem Bruche, Arsenikkies), zinnweiß oder antimonweiß (gediegen Antimon);
4) grau, und zwar platingrau (Platin auf frischem Striche), bleigrau (weißlich-bleigrau, z. B. gediegen Arsenik; gemein blaugrau, z. B. graues Spießglanz; frisch oder brennend oder röthlich-bleigrau, z. B. Bleiglanz; schwärzlich-bleigrau, z. B. Glanzerz), stahlgrau (Wismuth-Glanz);
5) schwarz, und zwar eisenschwarz (Magneteisenerz).

Bemerkenswerth ist es, daß unter den metallischen Farben blau und grüne ganz fehlen.

Unter den nichtmetallischen oder gemeinen Farben unterscheidet man 8 Hauptfarben, deren jede wiederum, durch ihre Mischung mit andern, Schattirungen erzeugt. Sie sind:

1) weiß, und zwar schneeweiß (körniger Kalkstein, Anhydrith), röthlichweiß (Schwerspath, Karbonspath), gelblichweiß (Opal, Kreide), grünlichweiß (körniger Kalkstein, Amianth), milchweiß (Opal, Quarz), graulichweiß (Quarz, Bimsstein).
2) grau, und zwar perlgrau (grau mit viel roth und et-

was blau; Silberhornerz, Porzellanjaspis, selten beim Quarz), blaulichgrau (Hornstein, Kalkstein), rauchgrau (grau mit Beimischung von braun, Quarz, Feuerstein), grünlichgrau (Thonschiefer, Wetzschiefer), gelblichgrau (Felsglimmer, dichter Marmor, Feuerstein aus Frankreich), aschgrau (das reinste Grau aus schwarz und weiß gleich gemischt, Schieferthon, Quarz, Kalk);

3) schwarz, und zwar graulichschwarz (Basalt auf frischem Bruche, lydischer oder Probier-Stein), sammtschwarz (Obsidian, Pechkohle, Blätterkohle), bräunlichschwarz oder pechschwarz (vieler Glimmer), grünlichschwarz, auch rabenschwarz (Hornblende), röthlichschwarz, manganischer Epidot), blaulichschwarz (schwarz mit viel blau und etwas roth, Flußspath, Erdkobalt);

4) blau, und zwar schwärzlichblau (Flußspath, Kupferlasur), violblau (hohes blau mit vielem roth und wenig schwarz, Amethyst, Flußspath), pflaumenblau (dunkles blau mit vielem roth und wenig braun, magnesischer Spinell, Flußspath, Amethyst), lavendelblau (blasses violblau mit vielem grau, nur selten, z. B. am Eisensteinmark, Basaltjaspis), lasurblau (hohes frisches blau mit wenig reinem roth, Lasurstein, Kupferlasur), berlinerblau (ganz reines blau, nur selten, z. B. am Saphir), smalteblau (berlinerblau mit weiß gemischt, erdige Kupferlasur, Sammeterz), indigblau (Blaueisenerde) himmelblau (hohes blau mit etwas grün und einer Spur von weiß, Türkis), entenblau (blau mit vielem grün und etwas schwarz, Zeylanit, Korund, Fettstein);

5) grün, und zwar seladongrün (grün mit vielem blau und wenig dunklem grau, Grünerde, Beryll, Asbest), berggrün (grün mit weniger blau, viel grau und einer Spur von braun, Topas, Beryll, Flußspath), spangrün (hohes grün mit etwas reinem blau, Kupfergrün), lauchgrün (grün mit Spuren von blau, grau, braun, Prasem, Nephrit), smaragdgrün (das reinste grün, Malachit, Smaragd), apfelgrün (blasses grün mit weiß, Chrysopras, Zinkspath), grasgrün (Uranglimmer), pistaziengrün (das saftgrün der Maler; grün mit etwas mehr gelb und einer Spur von braun, häufig am Chrysolith), spargelgrün (blässer als das vorige, Beryll), schwärzlichgrün (Serpentin, Granate), olivengrün (grün mit viel braun, etwas grau und gelb, Pechstein), zeisiggrün (hohes grün mit viel reinem gelb, Uranglimmer, Pinguit), ölgrün (grün mit viel gelb und Spuren von grau und braun, Beryll, Walkerde);

6) gelb, und zwar schwefelgelb (Schwefel), strohgelb

(Erdkobalt), wachsgelb (Halb-Opal), honiggelb (Flußspath), zitrongelb (das reinste gelb, Rauschgelb), ockergelb (gelb mit vielem röthlichbraun, Gelberde, Jaspis) weingelb (blasses gelb mit ein wenig mehr roth und einer Spur von braun, Topas), erbsengelb (Eisenspath), isabellgelb (blasses gelb mit mehr roth, etwas braun und wenig grau, Agat-Jaspis, Polir-Schiefer), pomeranzengelb oder orangegelb (ein hohes gelb mit viel reinem roth, Rauschroth);

7) roth, und zwar morgenroth oder feuerroth (hohes roth mit viel reinem gelb, Rauschroth), hyazinthroth (morgenroth mit viel braun, Granat), ziegelroth (Stilbit, Porzellan-Jaspis), scharlachroth (Strich des Zinnobers), blutroth (Pyrop), fleischroth (Schwerspath, Hornstein), carminroth (das reinste roth, nur selten, z. B. am Spinell), kochenillroth (roth mit wenig blau und noch weniger grau, dunkles Rothgiltigerz, Zinnober), rosenroth (Karbonspath, Quarz), karmoisinroth (hohes roth mit viel reinem blau, Rubin, Kobaltblüthe), pfirsichblüthroth Kobaltblüthe), colombinroth (dunkles roth mit viel blau und etwas schwarz, Almandin), kirschroth (Roth-Spießglanzerz), bräunlichroth (Thoneisenstein);

8) braun, und zwar röthlichbraun (Pechstein, Granat), nelkenbraun (faseriges Brauneisenerz, Axinit) kohlbraun (wie Braunkohl, braun mit viel blau, etwas grün, roth und grau, Zirkon), haarbraun (nelkenbraun mit viel lichtem grau, Scheel-Spath), kastanienbraun (das reinste braun, Jaspis), gelblichbraun (Brauneisenerz), holzbraun (blasser wie voriges, Braunkohle), leberbraun (braun mit etwas grün und sehr wenig grau, Granat, Jaspis), schwärzlichbraun (braune Steinkohle).

Diese Farben sind gleichsam als feste Puncte anzusehen, zwischen denen sich unzählige Schattirungen oder Mittelfarben befinden. Auch bestimmt man diejenige Farbe, welche einer andern am nächsten liegt, dadurch, daß man sagt: sie ziehe, verlaufe oder neige sich in eine andere. Farbenschattirungen einer Art unterscheidet man durch die Ausdrücke: blaß, licht, hoch, dunkel. Bemerkenswerth sind noch folgende Farbenerscheinungen bei den Mineralien:

1) Die Farbenzeichnung, welche entsteht, wenn einige Farbenarten in verschiedener Ausdehnung bei einem Minerale so zusammen vorkommen, daß dadurch Ähnlichkeiten mit Umrissen und Bildern von bekannten Gegenständen erzeugt werden. Man nimmt folgende Farbenzeichnungen an: punctirt, wenn eine Farbe den Grund ausmacht und

auf diesem sich kleine Puncte einer andern Farbe befinden (Serpentin); gefleckt, wenn die Flecke der andern Farbe größer als bei den punctirten, jedoch noch immer scharf abgeschnitten erscheinen (Thonstein, Thonschiefer); gewölkt, wenn die Flecken der andern Farbe sehr groß und unregelmäßig rundlich sind, sich auch wolkenähnlich in einander und in die Grundfarbe verlaufen (Chalcedon, Jaspis, Steinmark); geflammt, wenn mehrere an den langen Seiten ziemlich scharf abgeschnittene längliche Flecken gerade neben einander hingehen und an dem einen Ende in flammenähnlichen Spitzen verlaufen (Bandjaspis); gestreift, wenn mehrere Farben in bandähnlichen Streifen parallel laufen (Opal, Bandjaspis, Chalcedon, Amethyst); geadert oder marmorirt, wenn eine Grundfarbe von schmalen Streifen anderer Farben in abweichenden und sich kreuzenden Richtungen durchzogen erscheint (Serpentin, Marmor); baumförmig oder dendritisch, wenn auf einer meist lichtern Grundfarbe andere dunklere Farben in baum- und strauchähnlichen Zeichnungen aufzuliegen scheinen (Chalcedon, Kalkstein); ruinenförmig, diese sonderbare Zeichnung zeigt einige Ähnlichkeit mit dem Gemäuer einer zerstörten Stadt, über welches auch Gewölke zu schwimmen scheinen (Florentiner Ruinen-Marmor).

2) Das Farbenspiel besteht darin, daß man bei einigen Mineralien, wenn man das Licht in verschiedenen Richtungen darauf fallen läßt, farbige Puncte von großer Lebhaftigkeit wahrnimmt, welche sich ändern, so wie die Richtung der darauf fallenden Lichtstrahlen oder die Lage des Minerals geändert wird. Der geschliffene Diamant und der edle Opal zeigen diese Farbenerscheinung.

3) Die Farbenwandlung ist etwas ähnliches, als das Farbenspiel; jedoch nimmt man bei ihr die entstehenden Farben nur in gewissen, von dem Gefüge abhängigen Richtungen wahr. Man findet diese Erscheinungen nur am Labrador.

4) Das Anlaufen der Farben nennt man diejenige Erscheinung, wonach ein Mineral auf der Oberfläche anders gefärbt erscheint, als im frischen Innern. Es versteht sich hierbei, daß ein körperlicher Überzug von fremdartigem Stoffe nicht zu diesem Farbenverhältnisse gehören könne. Das Anlaufen der Mineralien geschieht entweder nur einmal und dann nicht wieder, oder es erfolgt auf jedesmaligem frischen Bruche aufs neue. Man unterscheidet: a) einfach angelaufen. Der broncegelbe Magnetkies ist oft braun angelaufen; das weißlich-bleigraue gediegene Arsenik anfangs grau oder braun, zuletzt schwarz; das braune Braun-

eisenerz in den äußern Gestalten schwarz. Weiße, rothe und lichte Karbonspäthe, die braun anlaufen, sind deswegen Braunspäthe genannt worden. b) Bunt angelaufen. hierbei kommen fast einzig grüne, blaue, gelbe und rothe Farben vor, gewöhnlich in einander übergehend, aber doch lebhaft. Man unterscheidet wieder pfauenschweifig-bunt angelaufen, wenn die genannten Farben und das Braune in dunklen Abänderungen wie eine Pfauenfeder erscheinen (Kupferkies, Glanzeisenerz); regenbogenförmig-bunt angelaufen, wenn frische hohe Farben in der Abwechselung des Regenbogens erscheinen (selten, z. B. am Antimonglanz); taubenhalsig-bunt angelaufen, wenn sich viel roth und bläuliches grün ohne bestimmte Folge zeigt (Kupferkies, Wismuth), und stahlfarbig-bunt angelaufen, wenn sich blasse, blaue und grüne Farben fast ohne gelb zeigen (Speißkobalt, Antimonglanz, Zinnerz).

5) Das Opalisiren besteht in einem Lichtscheine, welchen gewisse Mineralien, wenn sie rundlich geschliffen sind, oder auch auf ebenen natürlichen oder künstlichen Flächen, wahrnehmen lassen. Man findet diese Farbenerscheinung beim Opal, Chrysoberyll, Katzenauge, bei dem sogenannten Mondstein, bei einigen Granaten und beim Saphir.

6) Das Irisiren ist die Erscheinung, welche die Farben des Regenbogens zeigt, wie bei der Brechung der Lichtstrahlen durch das Prisma. Diese Erscheinung setzt Sprünge und Trennungen im Innern des Minerals voraus, oder rührt auch wohl von Zusammensetzungsflächen her, und findet sich beim Bergkrystall und beim sogenannten Regenbogen-Achat.

III. Der Strich.

Unter dem Striche versteht man das Ansehen des Glanzes und der Farbe, welches die Mineralien bekommen, wenn sie mit einem härtern Körper gestrichen oder geschabt werden. Fast alle metallische Mineralien, mit Ausnahme der gediegenen Metalle, zeigen eine andere Farbe des Strichs als der Masse, weshalb er für diese als ein besonders wichtiges Kennzeichen anzusehen ist.

IV. Durchsichtigkeit.

Man versteht darunter das Verhalten der Mineralien in Betracht des Durchlassens der Lichtstrahlen. Man unterscheidet nach der Menge des Lichtes, welches ein Mineral durchläßt, folgende Grade der Durchsichtigkeit. Ein Mineral ist nemlich:

1) vollkommen durchsichtig, wenn es bei der Dicke einer Fensterscheibe dem Lichte völlig freien Durchgang ge-

stattet und man hinter demselben befindliche Schrift lesen kann (Topas, Quarz);

2) halbdurchsichtig, wenn bei derselben Dicke dahinter befindliche Gegenstände sich in ihren Umrissen nicht mehr deutlich, sondern nur noch undeutlich erkennen lassen (Quarz, Chalcedon);

3) durchscheinend, wenn zwar noch Lichtstrahlen durchdringen, allein dahinter befindliche Gegenstände durchaus nicht mehr zu erkennen sind (körniger Marmor, Feuerstein);

4) an den Kanten durchscheinend, wenn nur die scharfen Ränder eines Minerals erleuchtet werden, das Innere desselben aber dunkel bleibt.

Wenn gar keine Lichtstrahlen durch ein Mineral hindurchdringen, so nennt man es undurchsichtig (Wolframit ꝛc.).

V. Strahlenbrechung.

Jeder Lichtstrahl wird bei seinem Eintritte aus einem dünnern in ein dichteres durchsichtiges Medium, und umgekehrt, von seiner anfänglichen Richtung abgelenkt oder gebrochen. Es werden daher auch alle durchsichtigen Mineralkörper auf schiefeinfallende Lichtstrahlen eine solche Ablenkung oder Brechung ausüben. Allein die meisten durchsichtigen Krystalle zeigen diese Erscheinung auf eine höchst merkwürdige Weise als doppelte Strahlenbrechung, indem sich jeder in sie eindringende Lichtstrahl meistentheils in zwei Strahlenbündel spaltet. Nur die Krystalle des gleicharigen Systems ermangeln dieser Eigenschaft, indem sie einen Lichtstrahl nach jeder Richtung als einfachen Strahl hindurchlassen.

In jedem Krystalle von doppelter Strahlenbrechung giebt es jedoch entweder eine oder zwei Richtungen, nach welchen ein durchgehender Lichtstrahl keine doppelte Strahlenbrechung erleidet. Daher können sämmtliche Krystalle in optisch-einarige und in optisch-zweiarige getheilt werden.

Am ausgezeichnetsten läßt sich die doppelte Strahlenbrechung an den Theilungsgestalten derjenigen wasserhellen Varietät des Kalkspaths wahrnehmen, die isländischer Doppelspath genannt wird. Legt man das Rhomboëder mit einer seiner Flächen auf ein Stück Papier, auf welchem ein Strich gezogen ist, so erscheint derselbe doppelt.

§. 29. Magnetismus. Electricität. Phosphorescenz. Wärme.

Der Magnetismus der Mineralien ist diejenige Eigenschaft, wornach sich die Magnetnadel, wenn man sie in ihre

Nähe bringt, beunruhigen oder selbst Magnete werden können. Eine lebhafte Wirkung bringen nur das gediegene Eisen und der Magneteisenstein hervor; eine geringe Wirkung der Eisenglanz und Magnetkies.

Die Electricität läßt sich bei den meisten Mineralien durch Reibung, Erwärmung, Druck oder Mittheilung erregen. Die Stärke und Ausdauer der Electricität ist aber sehr verschieden. Der Schwefel, die Harze und Kohlen nehmen durch Reiben Harz-Electricität an, die meisten andern Mineralien, mit Ausnahme vieler metallischer, Glaselectricität. Die meisten metallischen Mineralien sind Leiter der Electricität. Durch Erwärmen electrisch zeigen sich der Topas, Turmalin, der Mesotyp, Prehnit, der Galmei.

Die Phosphorescenz ist die Eigenschaft mancher Mineralien, wornach sie bei besondern Veranlassungen im Dunkeln Licht ohne Wärme entwickeln. Sie wird hervorgerufen durch mechanische Erschütterungen (z. B. Reiben, Schlagen), durch Erwärmung, durch Bestrahlung und durch electrische Einwirkung. Dolomit, Blende phosphoresciren beim Ritzen; pulverisirter Flußspath, wenn man ihn auf ein heißes Blech streut, auch zuweilen durch bloße Erwärmung mit der Hand, strahliger Baryt durch Beleuchtung oder Glühung. Einige Steinarten leuchten eine Zeitlang im Dunkeln, wenn sie vorher dem Lichte der Sonne ausgesetzt waren, wie der Diamant und mehrere Edelsteine, der Aragonit, Flußspath, Gyps, sehr deutlich der pologneser Stein (Pologneser-Spath).

§. 30. Chemische Kennzeichen, oder Bestandtheile der Mineralien.

Alle Mineralien sind aus verschiedenen Stoffen chemisch zusammengesetzt oder gemischt. Diese ungleichartigen, zu einem Ganzen verbundenen Stoffe heißen Mischungs- oder Bestandtheile; und weil sie nach dem jetzigen Stande unserer chemischen Kenntnisse nicht in andere einfachere Stoffe zerlegt werden können, so werden sie auch Elemente oder Grundstoffe genannt. Bis jetzt sind in den Mineralien folgende 54 einfache Bestandtheile aufgefunden worden:

1) Metalle, als Gold, Silber, Platina, Palladium, Rhodium, Iridium, Osmium, Wolfram, Quecksilber, Nickel, Kupfer, Kobalt, Uran, Eisen, Manganium, Kadmium, Vanadium, Zink, Zinn, Blei, Wismuth, Spießglanz, Molybdän, Titan, Tantal, Cerium, Chrom, Tellur, Arsenik, Selen.
2) Laugen- und Erdmetalle (Metalloide), nämlich, Ka-

lium, Natrium, Lithium, Barytum, Strontium, Calcium, Stearinium, Beryllium, Yttrium, Aluminium, Zirkonium, Thorium, Silicium.

3) Nichtmetallische Urstoffe, die in fester Gestalt sich darstellen, als: Kohle, Schwefel, Phosphor, Boron, Brom, Jod.

4) Nichtmetallische Urstoffe, welche als luftförmig erscheinen, niemlich Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Chlor und Fluor.

Einige dieser Grundstoffe kommen in der Natur frei vor, größtentheils sind sie aber auf das verschiedenartigste zu zweien, zu dreien ꝛc. mit einander verbunden, und durch diese Verbindung entstehen die meisten Mineralien. Jedoch haben nicht alle Grundstoffe gleiche Fähigkeit, sich mit andern zu verbinden. Die einzelnen Stoffe verbinden sich übrigens nicht in zufällig erscheinenden Mengen, sondern in bestimmten, sich gleich bleibenden Verhältnissen. So findet sich z. B. im Kalkspath stets die Kalkerde mit der Kohlensäure in einem Verhältniß des Gewichts verbunden, welches fast 4 zu 3 ist; und in allen Arten des Gypses ist das Gewichtsverhältniß zwischen der Kalkerde und der Schwefelsäure fast wie 3 zu 4.

Zweites Capitel.

Vorkommen, Nutzen und Eintheilung der Mineralien.

---

§. 31. Art des Vorhandenseins der Mineralien.

Die Arten der Mineralien kommen auf der Erdoberfläche auf sehr verschiedene Weise vor. Einige, jedoch nur wenige, bilden für sich selbst Gebirge und sogar Gebirgsketten, oder Lager, Stöcke oder Gänge, deren Ausdehnung noch sehr beträchtlich ist; andere finden sich nur in kleinen Theilchen hier und da in größere Massen eingeschlossen oder an den Wänden ihrer Spalten und Höhlungen.

Lager, Flötze oder Bänke nennt man die mehr oder minder dicken (mächtigen) Mineralmassen, an denen zwei Seiten merklich parallel sind, und die sich oft unbegrenzt in die Länge und Breite erstrecken, wenn sie nicht zufällig durch Ge-

birgsabdachungen oder Thäler begrenzt sind. Sie sind entweder horizontal oder geneigt, bald eben, bald gekrümmt oder in einem Zickzack verworfen.

Unter Stöcken versteht man Lagerstätten von Mineralien, welche nicht wie die Lager sich sehr weit erstrecken, sondern die gänzlich oder größtentheils von Massen von anderer Beschaffenheit umgeben sind, und selbst mehr oder minder unregelmäßige, zuweilen rundliche, eiförmige oder linsenförmige Massen bilden. Es giebt äußerst mächtige Stöcke von vielen Millionen Cubikfuß, aber auch sehr kleine von wenigen Cubikfuß. Die sehr kleinen, in der Masse der Lager vorkommenden Stöcke erhalten die Benennungen Nester, Nieren, Mandeln, die fast gleichbedeutend sind und oft ohne Unterschied angewendet werden. Eigentlich sind Nester die kleinen stockförmigen Massen von zerreiblichen Materien, deren Gestalt sehr unregelmäßig ist; Nieren aber die kleinen festen Massen von mehr oder minder abgerundeter Form, oft an verschiedenen Stellen eckig und im allgemeinen wenigstens von der Größe einer welschen Nuß; Mandeln endlich die gewöhnlich festen kleinen Massen, welche häufig in der Form von Mandeln und fast nie eckig vorkommen und in vielen Fällen nach vorher vorhandenen Höhlungen gebildet zu sein scheinen.

Gänge heißen diejenigen abgeplatteten Mineralmassen, deren beide Flächen nicht parallel sind und die sich folglich in geringerer oder größerer Entfernung in einen Keil endigen. Man muß bei den Gängen die Hauptmasse, mit welcher sie ausgefüllt sind, und die Nebenmasse unterscheiden; letztere ist in Nieren, Körnern, Trümmern rc. in der erstern vorhanden, oder sie wechselt in kleinen Schichten mit derselben, oder sie bekleidet die Wände der Höhlungen der Hauptmasse. Bei den Gängen der Metalle wird der nichtmetallische Theil, welcher oft die Hauptmasse bildet, die Gangart oder das Ganggestein genannt.

Mit dem Namen „Trümmer" bezeichnet man die kleinen, längern oder kürzern Mineralmassen, die einzeln oder verzweigt, eben oder gekrümmt in den Lagern, Stöcken und selbst in den Gängen vorkommen und diese nach allen Richtungen durchziehen. Der Stoff der Trümmer ist entweder von anderer Beschaffenheit als die sie umschlingende Masse, oder von gleicher Beschaffenheit mit dieser, und dann nur durch das Gefüge und die Farbe verschieden. Zuweilen kommen die Trümmer blätterig, faserig, weiß oder wenig gefärbt, mitten in einer dichten undurchsichtigen Masse vor. Zuweilen ist der Stoff auch im Gefüge durchaus gleichartig und die Trümmer unterscheiden sich nur durch lichtere oder dunklere Farben. Die verschiedenen Marmorarten, liefern eine Menge von Beispielen von diesen verschiedenen Fällen.

Eingesprengt nennt man eine Substanz, wenn sie hier und da in Krystallen, in Blättchen, in Körnern u. s. w., in den einfachen Mineralmassen oder in den zusammengesetzten Mineralien, ohne einen wesentlichen Gemengtheil dieser zu bilden, vertheilt vorkommt. Man darf dieses Eingesprengte, das gewissermaßen ein zufälliges Vorkommen der Substanzen ist, nicht mit gewissen Vereinigungen von Mineralien zu beträchtlichen Massen verwechseln, welches gleichförmige Mengungen auf sehr beträchtlichen Strecken sind; denn in diesem Falle sind die Substanzen keine Einsprengungen, sondern die wesentlichen Gemengtheile der Felsarten.

§. 32. Vertheilung der Mineralien auf der Erdoberfläche.

Die verschiedenen Gattungen und Arten der Mineralien kommen nicht überall ohne Unterschied vor; aber die Temperatur, Feuchtigkeit oder andere Ursachen, wodurch die Verbreitung der Thiere und Pflanzen bedingt ist, haben keinen Einfluß auf die Verbreitung der Mineralien. Die Verbreitung der, in großen Massen, in Stöcken, Trümmern und eingesprengt vorkommenden Substanzen wird bestimmt durch die Art der Formation und die Beschaffenheit der Felsarten. Im Allgemeinen kommen in den Ur- und Übergangsgebirgen die meisten Gattungen und Arten vor; einige auch noch bis in die Mitte der Flötzgebirge; allein es scheint, als habe die Natur nach und nach ihre Kräfte erschöpft. Denn je mehr man sich den jüngern Formationen nähert, desto mehr verschwinden die eingesprengten Substanzen in Stöcke und Gänge, und es bleiben nur einige Stoffe zurück, welche mehr oder minder beträchtliche Lagerstätten bilden, auf denen sie nach und nach verschiedene Charactere annehmen. Auch die vulkanischen Gebirge enthalten einige Substanzen, welche im Allgemeinen einen eigenthümlichen Character haben, allein ihre Anzahl ist sehr beschränkt; es sind auch in diesen Gebirgen weder metallische Gänge noch Stöcke vorhanden, was eine große Menge von Arten ausschließt, die nur unter diesen Lagerungsverhältnissen vorkommen. Aus dem Gesagten erhellet, daß in einer Gegend nur aus dem Grunde gewisse Gattungen oder Arten vorkommen, weil das Gebirge einer bestimmten Bildungsepoche oder Bildungsart angehört; ähnliche können sich finden in allen Theilen der Erdoberfläche, welche von gleicher Bildung sind.

§. 33. Benutzung der Mineralien.

Die Mineralien werden im gemeinen Leben fast noch mehr benutzt, als die Pflanzen und Thiere. Sie liefern dem Gewerbfleiße die meisten Hülfsquellen, beschäftigen in civilisirten

Staaten die meisten Menschen und verbreiten die meisten Reichthümer. Die Baukunst entnimmt aus ihnen die meisten Stoffe, sowohl zu ihren eigentlichen Werken, als auch zur Verzierung der Gebäude. Die Landwirthschaft findet in dem festen Boden der Erde die Grundlage ihrer Thätigkeit, und unter den eigentlichen Mineralien manche Mittel, den tragbaren Boden zu verbessern und dadurch den Pflanzenwuchs zu befördern; die mechanischen Künste und Gewerbe erhalten aus dem Mineralreiche die Metalle und eine sehr große Menge roher Stoffe verschiedener Art; eben so finden die chemischen Künste und Gewerbe hier die ersten Stoffe für ihre Thätigkeit; selbst sehr viele Gegenstände des Luxus, namentlich die kostbarsten, werden aus dem Mineralreiche genommen.

Es wird zwar in der besondern Beschreibung der Mineralien bei jedem einzelnen Minerale, wo dies möglich und nöthig ist, dessen Benutzung angegeben werden; damit aber die Wichtigkeit des Mineralreiches für das Leben mit einem Blicke überschaut werden kann, möge hier eine Übersicht der verschiedenen Benutzungsarten stehen. Das Mineralreich liefert

1) Stoffe zur Verbesserung des tragbaren Bodens. Hierher gehören die verschiedenen Mergelarten, als der Kalkmergel, Thonmergel, Sandmergel; ferner der Kalk, Gyps, Meersand, das Steinsalz, die Asche von Steinkohlen, Braunkohlen und Torf.
2) Brennstoffe, als
   a) Erdharze: Naphtha, Bergöl, Bergtheer, Asphalt oder Bergpech (Judenpech);
   b) Kohlen: Anthracit, Steinkohle, Braunkohle, Torf.
3) Baumaterialien, und zwar:
   a) Mauermaterial, nemlich Mauersteine, sowohl natürliche, wie die Steine aller Art (Kalksteine, Sandsteine, Kieselsteine, Granit, Basalt, Tuffsteine, Lava, Porphyr, Quarzsteine rc.), als auch künstliche, wie die gebrannten Backsteine und Ziegelsteine, und Mauererden ebenfalls theils natürliche, als Lehm, Ackererde rc., theils künstliche, wie Mörtel;
   b) Deckmaterialien, nemlich Dachschiefer und Dachziegel, Deckplatten aus Bitumen, Steinpappe, Metallen, ferner Lehmschindeln, Lehm zu Fußböden und Scheuertennen, Gyps zu Estrich;
   c) Bindmaterialien, und zwar natürliche: Erdpech, Lehm, und künstliche: Mörtel, gebrannten Gyps, Sand, Puzzolanerde, Traß.
   d) Verzierungsmaterialien, als Marmor in seinen verschiedenen Arten, Alabaster, Serpentin, Granit, Syenit, Porphyr, Gypsmarmor.

4) Schmucksteine, d. i. solche Steine, welche sich durch Härte und Gewicht, Farbe und Glanz besonders auszeichnen. Man unterscheidet
   a) harte: Diamant, Saphir, Chrysoberyll, Spinell, Topas, Smaragd und Beryll, Hyacinth und Zirkon, edler Granat und Pyrop, Kaneelstein, Dichroit, Turmalin;
   b) halbharte: Quarz (Bergkrystall, Amethyst, Rosenquarz, Hyacinthquarz, Chalcedon, Karneol, Katzenauge, Heliotrop, Chrysopras, Holzstein, Avanturin, Jaspis, Achat), Opal, Vesuvian, Chrysolith, Disthen, Feldspath und Labrador, Diallage, Hypersthen oder Paulit, Lasurstein, Obsidian, Türkis;
   c) weiche Schmucksteine: Flußspath, Bildstein und Speckstein, Faserkalk und Fasergyps, Malachit, Bernstein, Kännelkohle.
5) Metalle zu höchst mannichfachem Gebrauche, als: Eisen, Blei, Kupfer, Zinn, Zink, Merkur, Silber, Gold, Platin, Antimon, Wismuth, Kobalt, Arsenik, Chrom, Mangan.
6) Salze: Kochsalz, Natron, Borar, Glaubersalz, Salpeter, Salmiak, Bittersalz, Alaun, Eisenvitriol, Kupfervitriol, Zinkvitriol.
7) Stoffe zu allerlei Geschirren: Thon (zu Töpfergeschirr, Fayence, Steingut, Tabakspfeifen, Schmelzgefäßen, Feuermessern), Porzellanerde, Meerschaum, Glasmaterial (Quarzsand, Kali, Natron 2c.), Topfstein, Serpentin.
8) Schreib-, Zeichen- und Farbematerialien.
   a) Schreib- und Zeichenmaterialien: Graphit, Röthel, Kreide, Speckstein, Zeichenschiefer, Griffelschiefer, Tafelschiefer, lithographischer Kalkstein;
   b) Farbematerialien: Kalk, Kreideweiß, Ocker, Graphit, Bleiweiß, Zinkweiß, Wismuthweiß, Gelberde, Chromblei, Opperment, Kasselergelb, Neapelgelb, Merkurgelb, Grünerde, Grünspan, Braunschweigergrün, Scheel'sches Grün, Berggrün, Chromgrün, Bergblau, Berlinerblau, Ultramarinblau, Smalte, rother Ocker, Mennige, Goldpurpur, Zinnober, Bolus, Bergtheer, Umbra, Musivgold, Musivsilber 2c.; endlich auch Talk, Speckstein, Wismuthweiß zu Schminken.
9) Arzneistoffe, z. B. Kochsalz, kohlensaures Natron, Borar, Glaubersalz, Salpeter, Salmiak, Bittersalz, Alaun, Eisenvitriol, Kupfervitriol, Zinkvitriol, Schwefel, Naphtha, Bernstein, Gold, Quecksilber, Kupfer, Blei, Antimon.
10) Mineralien, welche zum Schleifen, Poliren, Malen und ähnlichen Zwecken brauchbar sind, als: Schleif- und Wetzsteine, Diamant zum Schneiden, Diamentpulver und Smirgel zum Schleifen von Edelsteinen; Bimsstein, Polirschie-

fer, Tripel, Kreide, Blutstein, englisch Roth zum Poliren, Mühlsteine, Probirsteine (Basalt, lydischer Stein).

11) Mineralien, die zu verschiedenen andern Zwecken benutzt werden, als: Feuersteine, Schwefel, Walkerde, Bergseife zum Waschen grober Zeuge, Speckstein zum Vertilgen der Fettflecken, Talk, Speckstein, Graphit, Bergtheer und Bergöl zur Verminderung der Reibung bei Maschinen, Bernstein zum Räuchern, Steine zum Pflastern der Straßen.

§. 34. Eintheilung der Mineralien.

Die systematische Eintheilung der Mineralien ist fast noch schwieriger, als die der organischen Körper. In ältern Zeiten beachtete man dabei meist nur einzelne äußere Merkmale und die darauf gegründete Eintheilung mußte höchst mangelhaft sein. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden aber bereits durch Wallerius und Cronstedt Versuche gemacht, die Mineralien nach ihren innern oder chemischen Eigenschaften abzutheilen und so ein chemisches Mineralsystem aufzustellen. Später suchte der berühmte Mineralog Werner in seiner Eintheilung äußere und innere Merkmale zu vereinigen; und der Franzose Hauy, dem besonders die Krystallkunde viel verdankt, gründete die Eintheilung der Mineralien auf die Krystallisation und die chemischen Bestandtheile, während das System von Mohs sich vorzugsweise auf die äußeren Merkmale stützt. Wir folgen hier einer Eintheilung, welche besonders die äußern, aber auch die innern Merkmale beachtet, und theilen das Mineralreich in folgende 4 Klassen:

I. Metalle, ausgezeichnet durch ihre Schwere, Geschmeidigkeit und Dehnbarkeit, Undurchsichtigkeit und ihren eigenthümlichen Glanz.

II. Brennbare Mineralien, ausgezeichnet durch ihre Neigung, sich in Dämpfe aufzulösen und sogar zu entflammen, so wie durch ihre geringe Schwere und Festigkeit.

III. Erdarten oder Steine, die aus erdigen Stoffen bestehen, sehr hart und fest, leicht zerspring- und zertheilbar, im Wasser gar nicht oder schwer lösbar, unverbrennlich und nicht sehr schwer sind.

IV. Salze, die sich im Wasser völlig auflösen und mit ihm innig verbinden.

Besondere

Beschreibung der Mineralien.

Erste Klasse.

Metalle.

Die Metalle sind brennbare und undurchsichtige Mineralien, welche die Wärme und die Electricität leiten und durch Poliren einen eigenthümlichen Glanz, den Metallglanz, annehmen. Die äußern Eigenschaften, welche man im Allgemeinen als Kennzeichen der Metalle angiebt, sind folgende:

1) Undurchsichtigkeit, sowohl im festen als flüssigen Zustande.
2) Metallglanz in verschiedenem Grade. Den größten Glanz hat Platina, dann folgen Stahl, Silber, Quecksilber, Gold, Kupfer, Zinn, Blei ꝛc.
3) Schmelzbarkeit. Sie ist allen Metallen eigen, jedoch erfordern sie zum Schmelzen sehr verschiedene Grade der Hitze. Beinahe alle Metalle nehmen, wenn sie aus dem flüssigen Zustande langsam und ungestört in den festen übergehen, eine regelmäßige Krystallform an. Einige Metalle verdunsten bei geringer Hitze, andere erfordern dazu ein heftiges Feuer.
4) Schwere und Dichtigkeit. Manche Metalle sind leichter als Wasser (Kalium), andere dagegen bedeutend schwerer.
5) Die Eigenschaft, die Wärme und Electricität besser als andere Körper zu leiten, ist eines von den ausgezeichnetsten Kennzeichen der Metalle.
6) Geschmeidigkeit und Dehnbarkeit sind nicht allen Metallen eigen, denn einige zerspringen unter dem Hammer und lassen sich pulvern.

7) Weichheit ist den meisten Metallen bis zu einem gewissen Grade eigen. Diese Eigenschaft, so wie ihre Zähigkeit macht es möglich, sie in Drähte zu ziehen, und sie können deshalb auch Eindrücke von andern härtern Körpern annehmen. Es giebt jedoch Metallmischungen, die an Härte kaum einem andern Körper nachstehen, z. B. Stahl und Phosphorkupfer.

Die Metalle finden sich entweder gediegen, wenn sie nicht mit einem andern nichtmetallischen Stoffe verbunden sind; oder sie sind mit Schwefel, Sauerstoff, Chlor, Phosphor, Kohle, Säuren 2c. verbunden, und diese Verbindungen sind im Wasser unauflöslich. Die gediegenen Metalle sind häufig mit andern Metallen vermischt und sie heißen dann legirt.

Man kann die Klassen der Metalle in 5 Ordnungen theilen, nemlich in Erzmetalle, Werkmetalle, Glasmetalle, leichtflüssige Metalle, Säure-Metalle.

Erste Ordnung.

Erz-Metalle.

Die Erzmetalle (vornehmsten Metalle) zeigen die Eigenschaften der Metalle auf eine vorzügliche Weise. Am deutlichsten unterscheiden sie sich jedoch von den andern Metallen durch ihr Verhalten gegen das Sauerstoffgas, mit welchem sie sich nur schwer verbinden und das von ihnen durch bloße Erhitzung wieder getrennt werden kann. Es gehören in diese Ordnung folgende Gattungen:

I. Das Gold.

Das Gold ist vollkommen gelb (giebt aber beim Verdampfen ein braunes Pulver), stark glänzend, fast so weich als Gyps und 19,5 Mal schwerer als das Wasser. Es schmilzt in einem Hitzgrade von 2300° R. (nach Andern bei 1131° R.). Wenn es langsam erkaltet, nimmt es zum Theil octaëdrische Krystallgestalten an, zieht sich aber hierbei unter allen Metallen am stärksten zusammen, weshalb es zu Gußarbeiten sich nicht so gut eignet. Es ist so dehnbar, daß sich ein Gran zu einem 500 Fuß langen Drahte ziehen läßt und daß es zu Plättchen geschlagen werden kann, die nur den 200,000sten Theil eines Zolles dick sind, ja wenn man andere Metalle, z. B. Silber mit ihm überzieht, läßt es sich bis auf den 12 Millionsten Theil ausdehnen. Seine Cohäsionskraft ist so groß, daß ein $^{1}/_{10}$ Li-

nien dicker, 2 Fuß langer Golddraht erst durch ein Gewicht von 16½ ℔ zerriß. Bei der gewöhnlichen Hitze unserer Schmelzöfen ist es feuerbeständig; im Brennpuncte eines starken Brennspiegels wird es jedoch in Dampf verwandelt; bei der Weißglühhitze wird es durchscheinend; durch den Funken einer starken electrischen Batterie entflammt es sich scheinbar, und wird zu purpurfarbigem Pulver. Unter allen Metallen hat das Gold die schwächste Verwandtschaft zum Sauerstoffgas. Es kommt nur im gediegenen Zustande vor. Diese Gattung enthält folgende zwei Arten.

1) Das gediegene Gold ist zitrongelb, nähert sich aber auch nicht selten dem Messinggelben und Speißgelben. Krystallisirt erscheint es als Würfel, als regelmäßiges Octaëder, als Dodecaëderwürfel, als vollkommener Rauten-Zwölfflächner und in andern ähnlichen Formen. Die Krystalle finden sich zum Theil zu Zwillingen vereint. Sowohl das krystallinische als auch das unkrystallinische Gold erscheint auch zahn-, draht-, haar-, moos- und baumartig, ästig, gestrickt ꝛc. Außerdem findet es sich auch als Anflug, eingesprengt, derb, in stumpfeckigen Stücken oder Klumpen, in Körnern und staubartigen Theilchen. Br. (Bruch) hakig; H. (Härte) zwischen 2 und 3; G. (specifisches Gewicht) wechselt, vorzüglich durch fremdartige Beimischungen von 14 bis 19,₄. Man findet das Gold theils auf Gängen und in zerstreuten Massen im Syenit, Porphyr, Thonschiefer, Grauwacke, Quarzfels, Talkschiefer, theils häufig auf späterer Lagerstätte, nemlich im aufgeschwemmten Lande, oder im Sand und Gerölle der Flüsse. Zuweilen findet man das gediegene Gold in größern Klumpen bis zu 16, 45, ja 2560 ℔. Unter allen Erdtheilen ist Amerika der goldreichste, in dem jährlich dort gegen 70,000 Mark oder 35,000 ℔. Gold gefunden werden. Afrika liefert etwa 7000, Südasien 2000, Europa 8000 Mark jährlich. In Europa befinden sich die bedeutendsten Goldbergwerke in Ungarn und Siebenbürgen; in Rußland wird im Uralgebirge viel Gold gefunden. Das Gold wird vorzüglich zu Münzen benutzt. Schon zu Plato's Zeiten hatte es einen 12 Mal höhern Werth als das Silber, und jetzt gilt es in der Türkei 12½ Mal, in Preußen 13¹¹⁄₁₈ Mal, in Östreich 14⁹⁄₁₀ Mal, in Rußland 15 Mal, in Frankreich 15½ Mal mehr als das Silber. Jedoch ist sein Werth im Vergleich zu dem des Silbers veränderlich. Seiner Weichheit wegen wird das Gold gewöhnlich mit etwas Silber oder Kupfer versetzt oder legirt. Bei der Angabe dieses Zusatzes rechnet man die Mark zu 24 Karat, und nennt das vollkommen reine Gold ein 24karätiges, das aber, welchem

¹⁄₁₂ Silber oder Kupfer zugesetzt ist, ein 22karätiges. Selbst in der Natur findet sich das Gold nicht selten mit andern Metallen vermischt, z. B. mit Eisen, besonders aber mit Silber. Der Gebrauch des Goldes zu allerhand Schmucksachen, zur Vergoldung ꝛc., ist bekannt. Eine Auflösung des Goldes in Königswasser und der Niederschlag desselben mittelst einer Zinnauflösung giebt den Goldpurpur, eine in der Porzellan- und Glas-Malerei beliebte hochpurpurrothe Farbe. Auch in der Medizin wird es angewendet.

2) Das Silbergold (Electrum. Güldisch gediegen Silber) ist gediegen Gold mit beträchtlichem Silbergehalte, findet sich in Würfeln oder Achtflächnern, Blechen und Blättchen, moosartig angeflogen und eingesprengt; H. 3 und darüber; G. 12,6 bis 14,8. Sonst wie vorige Art. Das Verhältniß des Goldes zum Silber in 100 Theilen des Silbergoldes wechselt von 89 zu 11 bis 28 zu 72. Es wird vorzüglich gefunden in Norwegen, Sibirien, Siebenbürgen, Kolumbien ꝛc. Schon bei den Alten wurde es zu Gefäßen, Geräthschaften und Münzen verarbeitet.

II. Das Silber

hat unter allen Metallen die vollkommenste weiße Farbe und den stärksten Glanz, ist etwas härter als Gold, doch weicher als Kupfer, wird vom Kalkspath kaum merklich geritzt; sein specifisches Gewicht übersteigt 10,5 Mal das des Wassers; es schmilzt bei einer Hitze von 1740° R. (nach Andern schon bei 978° R.), und nimmt hierbei, wenn es ganz rein ist, ein wenig Sauerstoffgas auf, welches es beim Erkalten wieder fahren läßt (daher das Spritzen des Silbers). Ein Gran läßt sich zu einem 400 Fuß langen Drahte ausziehen; seine Dehnbarkeit wird mithin von der des Goldes nur um ⅕ übertroffen; seine Cohäsionskraft ist aber noch größer als die des Goldes, denn ein Silberdraht von ³⁄₁₀ Linien Dicke und 2 Fuß Länge zerreißt erst durch ein Gewicht von 22 ℔. 22 Lth. Vollkommen glatt polirtes Silber kann, weil es die Lichtstrahlen zu stark zurückwirft, im Brennpuncte eines Brennspiegels gar nicht zum Schmelzen gebracht werden; unpolirtes aber geräth dabei ins Sieden und verflüchtigt sich. Geschmolzenes Silber nimmt beim Erkalten zum Theil octaëdrische Krystallgestalten an. Das Silber löst sich sehr leicht in Salpetersäure auf, und bildet mit ihr das salpetersaure Silber oder den sogenannten Höllenstein, der als äußeres Arzneimittel zur Wegbeizung des wilden Fleisches in Wunden dient, und auch ein vortreffliches Mittel ist, um das Wasser vor Fäulniß zu bewahren. Hierzu reicht schon eine Beimischung hin, welche den 12tausendsten Theil des Gewichtes

des Wassers beträgt, und diese Beimischung kann vor dem Gebrauche des Wassers durch einige Tropfen einer Kochsalzauflösung leicht wieder ausgeschieden werden. Knallsilber wird aus einer Auflösung des Silbers in Salpetersäure erhalten, indem man dieselbe mit Weingeist erwärmt. Da sich dieses Metall auch im gediegenen Zustande, seltener in stumpfeckigen Stücken oder Körnern, wie das Gold, findet, am gewöhnlichsten aber aus seinen ursprünglichen Lagerstätten in Gängen des Urgebirges hervorgeholt werden muß, so hat die Gewinnung des Silbers schon in früherer Zeit zum Entstehen eines regelmäßigen Bergbaues Veranlassung gegeben. Der Gebrauch des Silbers zu allerhand Kunstsachen, Verzierungen und Geräthschaften ist bekannt. Um seine Härte zu erhöhen, versetzt (legirt) man es gewöhnlich mit etwas Kupfer. Da 1 Mark Silber zu 16 Lth. gerechnet wird, so nennt man das ganz reine Silber 16löthig, und 14löthiges Silber enthält hiernach nur 14 Lth. reines Silber und 2 Lth. Zusatz, 12löthiges aber nur 12 Lth. reines Silber und 4 Lth. Zusatz. Schlechtes, d. h. solches Silber, welches viel Zusatz enthält, zieht sehr leicht Grünspan, und man muß sich daher in Acht nehmen, in silbernen Geschirren saure Getränke und fette Speisen längere Zeit stehen zu lassen, weil sonst dadurch leicht Grünspan aus dem beigemischten Kupfer herausgezogen wird. Das Silber verbindet sich sehr häufig mit andern Metallen, besonders leicht mit dem Blei, und es entstehen durch diese verschiedenen Verbindungen die verschiedenen Arten des Silbers oder der Silbererze. Die Ausscheidung des reinen Silbers aus den andern Metallen der Silbererze erfordert oft viel Mühe und Kunst. Amerika liefert das meiste Silber, etwa 3,300,000 Mark; in Europa werden jährlich etwa 300,000 Mark gewonnen. Das meiste Silber liefert in Deutschland das Erzgebirge und der Harz. Die Mark Silber ist jetzt 14 Thaler Preußisch werth. Folgende Arten gehören hierher:

1) Das gediegene Silber ist silberweiß, auf der Oberfläche leicht grau oder gelblich anlaufend, stark metallglänzend, sehr geschmeidig; Br. *) hakig; H. ungefähr 3. Es kommt in ähnlichen Formen vor, wie das Gold. Vollkommen rein findet sich das gediegene Silber selten.

2) Das Spießglanzsilber (Antimonsilber) besteht ungefähr aus 76 Theilen Silber und 24 Theilen Spießglanz; Farbe wie bei voriger Art; Br. uneben und feinkörnig; H. 3,5; G. 9,4 bis 9,8; findet sich theils krystallisirt (Grundform die gerade rhombische Säule des ein- und einaxigen Kry-

*) Br. bedeutet Bruch; H. bedeutet Härte; G. bedeutet specifisches Gewicht; Gl bedeutet Glanz.

stallsystems), theils in knolligen, kugeligen und nierenförmigen Massen, in dünnen Platten, derb und eingesprengt. Auf Gängen im Urgebirge, z. B. zu Andreasberg am Harze.

3) Das Arseniksilber ist dem vorigen sehr ähnlich und wird von Einigen als ein bloßes Gemenge des Spießglanzsilbers mit Arsenik oder Arsenikkies angesehen. Ebendaselbst.

4) Das Selensilber besteht aus etwa 73 Theilen Silber und beinahe 27 Theilen Selen, ist Eisenschwarz, metallischglänzend; seinen Krystallen liegt der Würfel zum Grunde; H. 2,5; G. 8. Zu Tilkerode am Harz.

5) Das Chlorsilber (Silberhornerz. Muriatsilber) besteht aus ungefähr 75 Theilen Silber und 25 Theilen Chlor, sieht grünlich, bläulich, perlgrau und gelblichweiß, auf dem Striche weiß, läuft am Lichte bräunlich an; findet sich in meist sehr kleinen und zusammengehäuften Krystallen (gleichariges System), auch als Überzug, derb und eingesprengt; Br. flachmuschelich; H. 1; G. 5,6; Gl. fett- und diamantartig, durchscheinend, geschmeidig, schmilzt schon an der Lichtflamme. Nicht häufig, auf Silbergängen im Erzgebirge, bei Annaberg in Östreich, in Sibirien, Peru und Mexiko.

6) Das Jodsilber besteht aus 81 Theilen Silber und 19 Theilen Jod, und giebt seinen Jodgehalt sogleich durch die violett gefärbten Dämpfe zu erkennen, die sich aus seiner Auflösung in Salzsäure entwickeln. Es sieht perlgrau und zeigt sich nur in dünnen, durchscheinenden Plättchen, die wenigstens auf dem Striche diamantartig glänzen. In Merико.

7) Das Wismuthsilber besteht aus 19 Th. Silber, 24 Th. Wismuth, 36 Th. Blei, 16 Th. Schwefel, 5 Th. Eisen; sieht lichtbleigrau, läuft leicht dunkler, auf dem Striche schwarz an; zeigt sich in haar- und nadelförmigen Krystallen, eingewachsen, auch derb und eingesprengt; Br. uneben, weich, milde. In Baden.

8) Das Schwarzgiltigerz (Sprödglaserz. Melanglanz. Röschgewächs) besteht aus 70 Th. Silber, 14 Th. Spießglanz und 16 Th. Schwefel; sieht eisenschwarz oder dunkelbleigrau; krystallisirt in tafelartigen oder niedrig prismatischen Formen des ein- und einarigen Systems; Krystalle oft zellen- und treppenförmig gruppirt; findet sich auch in Plättchen, derb und eingesprengt; H. über 2; G. 6,3; Br. muschelich. Auf Silbergängen in Sachsen, Böhmen, Ungarn, Mexiko und Peru.

9) Das gemeine oder dunkle Rothgiltigerz (Antimon-Silberblende) besteht aus 59 Th. Silber, 23 Th. Spießglanz, 17 Th. Schwefel und 1 Th. erdiger Stoffe; Farbe zwischen bleigrau und kochenillroth; krystallisirt in Gestalten

des drei- und einarigen Systems; kommt auch derb, eingesprengt, baumförmig, angeflogen vor; Br. muschelich; Gl. diamantartig; H. fast 3; G. bis 5,8; wenig mild, durchscheinend bis undurchsichtig. Bei Joachimsthal in Böhmen, Freiberg in Sachsen, Wolfach im Schwarzwalde, auch am Harz, in Ungarn ꝛc.

10) Das lichte Rothgiltigerz ist dem vorigen sehr ähnlich, sieht lichter, und besteht aus fast 65 Th. Silber, 15 Th. Arsenik, 19 Theilen Schwefel und fast 1 Th. Spießglanz. Beinahe an denselben Orten, wie voriges. Diese und die vorige Art gehören zu den vorzüglichsten Silbererzen und das Silber wird aus ihnen durch einfaches Rösten und Ausschmelzen gewonnen.

11) Das Graugiltigerz (Miargyrit) enthält 36 Th. Silber, und außerdem Spießglanz und etwas Kupfer und Eisen; ist eisenschwarz ins Dunkelkirschrothe, mit kirschrothem Strich; Krystallformen zum ein- und einarigen System gehörig; H. über 2; G. 5,3; Glanz meist metallisch; sehr mild. Ehemals bei Bräunsdorf in Sachsen.

12) Das Kupfersilberglanzerz enthält 53 Th. Silber, 31 Th. Kupfer und 16 Th. Schwefel; sieht eisenschwarz, derb und eingesprengt; Br. flachmuschelich; H. beinahe 3; G. 6,25; Gl. metallisch. In Sibirien.

13) Das Schwefelsilber (Silberglanz. Glanzerz. Silberglaserz. Glaserz. Weichgewächs) besteht aus 87 Th. Silber und 13 Th. Schwefel; sieht dunkelbleigrau; krystallisirt in den Nebenformen des Würfels; findet sich aber auch draht- und haarförmig, ästig, zähnig, in Platten, als Überzug, derb und eingesprengt; Br. muschelig; H. 2; G. 6,9 bis 7,2. An den meisten Orten, wo die andern Arten sich finden. Die Silberschwärze, welche bläulichschwarz, zerreiblich und etwas abfärbend ist, ist nichts anderes, als staubartig aufgelöstes Schwefelsilber.

14) Das Amalgam besteht aus 28 Th. Silber und 72 Th. Quecksilber; ist silberweiß bis zinnweiß; krystallisirt in Formen des Rautendodecaëders, kommt auch in Platten, derb und eingesprengt vor; Br. muschelich ins unebene und feinkörnige; H. zwischen 3 und 4; G. 13 bis 14; Gl. stark metallisch; wenig spröde; vor dem Löthrohr verdampft das Quecksilber und es bleibt ein reines Silberkorn zurück. Sehr selten, z. B. in Rheinbayern, in Ungarn, bei Almaden in Spanien. — Wird von Einigen als Art der Gattung Quecksilber angesehen.

III. Platin.

Das Platin, auch Weißgold genannt, sieht lichtstahlgrau;

wenn es vollkommen rein ist, so ist seine Härte ungefähr der des Flußspathes gleich; sein specifisches Gewicht ist ungefähr 23; es ist mehr in die Länge als in die Breite dehnbar, daher läßt es sich zu dünnen Blechen, nicht aber zu Plättchen schlagen, und zu Draht von der Dicke eines 1940stel Zolles ausziehen; seine Cohärenz ist so groß, daß ein noch nicht eine Linie dicker Draht erst durch ein Gewicht von 255 ℔ zerriß. Das Platin erfordert zum Schmelzen einen weit höhern Grad von Hitze, als das Gold. Es giebt nur eine Art des Platins, nemlich das gediegene Platin oder Weißgold. Dieses besteht aus 74 bis 86 pCt. Platin, und dann aus Eisen, Iridium, Rhodium, Palladium, Kupfer und Osmium-Iridium; es sieht stahlgrau, kommt selten in Krystallen, denen der Würfel zum Grunde liegt, und meist nur in stumpfeckigen oder rundlichen (zuweilen auch zackigen) Stücken und Körnern vor; Br. hakig; H. zwischen 5 und 6; G. 17 bis 20; Gl. sehr stark metallisch; geschmeidig und dehnbar, zuweilen magnetisch. Es findet sich am Ural im syenitischen Grünsteinporphyr, häufiger jedoch im aufgeschwemmten Lande, z. B. in Brasilien, auf St. Domingo; neuerdings am Ural in Stücken bis zu 10 ℔ Schwere. Dieses Metall wurde schon 1601 erwähnt, 1748 bestimmter beschrieben, 1741 aus Südamerika nach England gebracht, 1752 chemisch untersucht; in frühern Zeiten hatten die Spanier den Handel mit Platina bei Todesstrafe verboten; was man davon fand, wurde an die Regierung abgeliefert und auf Befehl von dieser, wie man sagt, ins Meer versenkt. Das reine Platin hat einen 4 Mal höhern Werth, als das Silber. Es werden daraus allerhand Schmucksachen, chemische und physikalische Werkzeuge, wegen seiner Feuerbeständigkeit und Unauflöslichkeit in Säuren chemische Gefäße, wegen seines außerordentlichen Glanzes Metallspiegel, in neuester Zeit in Rußland auch Münzen verfertigt. Es ist nur in Königswasser auflöslich; aus dem aufgelösten Platin wird der sogenannte Platinschwamm bereitet, welcher zu Feuerzeugen angewendet wird.

IV. Das Palladium

findet sich in den Platinakörnern mit Platina, auch zuweilen mit Selen vereint (z. B. bei Harzgerode); nur selten kommt es in reinem Zustande vor. Es ist dann fast silberweiß, findet sich jedoch sehr selten als Quadratoctaëder und quadratische Säule krystallisirt, öfterer aber in Körnern und kleinen Schuppen; es ist härter als Platina, und sein specifisches Gewicht ist 11,8 bis 12. Das Palladium, welches auf chemischen Wege aus dem gediegenen Platin ausgeschieden wurde, kam 6 Mal höher als Gold zu stehen. Man kann unterscheiden

das Platin-Palladium, welches nur im Platin vorkommt, und das Selen-Palladium, das, mit Gold verbunden, bis jetzt nur auf dem Harz gefunden wurde. Im reinen Zustande bedient man sich seiner statt des leicht anlaufenden Silbers auf mathematischen und astronomischen Instrumenten zum Verzeichnen der Grade; mit Nickel giebt es eine sehr stark glänzende und sehr dehnbare Composition.

V. Das Rhodium

fand sich bis jetzt nur als Beimischung in den Platinakörnern, wo es den 250. Theil des Gewichtes ausmacht. Wenn es aus seiner gewöhnlichen Verbindung mit Platina geschieden wird, erscheint es als ein graues, in der Hitze des Schmelzofens unschmelzbares, von keiner Säure auflösliches Pulver von 11,2 specifischem Gewicht. In geringer Menge dem Stahl zugesetzt, macht es diesen sehr hart.

VI. Das Osmium-Iridium

ist ein Gemenge aus zwei einfachen Metallen, dem Iridium und Osmium. Jenes ist grau und nach neuern Untersuchungen über 23 Mal schwerer als das Wasser, und seine Härte größer als die des Feldspathes. Es ist in Königswasser unauflöslich, verbindet sich mit mehreren Metallen und macht das Platin durch seine Beimischung geschickter zur Verarbeitung zu Schmelztiegeln. Iridiumsaure Thonerde bildet ein sehr schönes Saphirblau. Das Osmium erscheint als schwärzliches Pulver, welches durch Zerreiben einen kupferrothen, metallisch-glänzenden Strich zeigt. Wenn der Zutritt der Luft abgehalten wird, schmilzt es auch bei strenger Hitze nicht. Das Gemenge aus diesen beiden einfachen Metallen, oder das Osmium-Iridium, besteht aus 24 Theilen Osmium, 72 Theilen Iridium und etwas Eisen, sieht graulich oder silberweiß, krystallisirt nur selten in kleinen sechsseitigen Tafeln und findet sich gewöhnlich in platten Körnern und Blättchen; seine Härte ist der des Quarzes fast gleich, und es ist also das härteste Metall; G. 17 bis 18. Bei der Schmelzung mit Salpeter färbt es sich unrein schwarz, erlangt aber bei der Behandlung mit Kohlenstaub seine Farbe und seinen Glanz wieder; im Königswasser ist es unauflöslich. Es findet sich mit Gold und Platin in Sibirien, am Ural, in Brasilien und Peru. Ein Theil dieses Metalls mit 33 Theilen Eisen zusammengeschmolzen, soll eine stahlähnliche Metall-Composition geben, die sich eben so gut härten läßt, als Stahl, und weit weniger rostet.

VII. Das Quecksilber

ist silberweiß, stark glänzend, tropfbar-flüssig und beschmutzt, wenn es ganz rein von metallischer Beimischung ist, das Porzellan nicht. Es wird erst bei einer Kälte von 32° R. fest und läßt sich dann hämmern. Sein specifisches Gewicht ist über 14. Schon bei gewöhnlicher Temperatur verdampft es, daher Goldblättchen, die man über ihm aufhängt, allmählig weiß beschlagen werden. In bedeutenderer Menge verdampft es mit dem Wasser in einer Wärme von 60 bis 80°; bei 360° R. (nach Andern bei 272°) kocht es und verwandelt sich in farblose Dämpfe, welche eben so, wie seine verschiedenen Verbindungen mit Schwefel, Chlor, Sauerstoff und Säuern, sehr giftig sind. Von concentrirter Salzsäure wird es nicht angegriffen, aber in Salpetersäure ist es auflöslich. Es wird sehr mannichfaltig angewendet, z. B. zum Vergolden und Versilbern, und zum Ausscheiden des Goldes und Silbers aus den Erzen, weil es Gold und Silber, wie auch andere Metalle leicht auflöst, zum Belegen der Spiegel mit Zinnfolie, zu Barometern und Thermometern, auch in der Arzneikunde und in der Malerei. Der Ctr kostet jetzt 70 bis 80 Thaler. Das im Handel vorkommende Quecksilber wird meist auf künstlichem Wege aus dem natürlichen Zinnober gewonnen, denn gediegen kommt es selten vor. Folgende Arten sind bemerkenswerth:

1) Das gediegene Quecksilber ist zinnweiß und krystallisirt beim Erstarren in großer Kälte in Achtflächnern. Es findet sich in Tropfen oder als Überzug, so wie in den Höhlenräumen und Vertiefungen der andern Quecksilbererze, oder des Thonschiefers und Kohlensandsteins. Im Zweibrück'schen, in Tyrol, zu Idria in Krain, in Böhmen, in Spanien, Südamerika ꝛc.

2) Der Zinnober oder das Schwefel-Quecksilber (Merkurblende) ist die am häufigsten vorkommende Form des Quecksilbers. Er besteht aus 86 Th. Quecksilber und 13 Th. Schwefel; die Farbe ist bald heller, bald dunkler roth, im letztern Falle ins bleigraue ziehend; die Krystalle gehören zum drei- und einaxigen System, und die Grundform ist ein ziemlich spitzes Rhomboëder; Br. muschelich und uneben, auch faserig; H. etwas über 2; G. 8; Gl. diamantartig, halbdurchsichtig bis undurchsichtig. An den vorhin genannten Orten. — Das Quecksilberlebererz ist nur ein Gemisch des Zinnobers mit Kohlen- und erdigen Theilen. Seine Farbe ist dunkel-kochenillroth bis bleigrau, auch bräunlichschwarz, der Strich kochenillroth; G. 6—7. Vorzüglich in Idria.

3) Das Quecksilberhornerz (Chlor- oder Muriat-Queck-

silber) besteht aus 84 Th. Quecksilber und 15 Th. Chlor; sieht graulich und gelblichweiß; Strich weiß; die sehr kleinen Krystalle gehören zum zwei- und einarigen Systeme und haben die vierseitige Säule zur Grundform; kommt auch eingesprengt, angeflogen und in kleinen derben Partien vor; Br. muschelich; H. 1,5; G. 6,5; Gl. diamantartig; durchscheinend. Bei Idria.

VIII. Der Nickel,

wegen seines öftern Vorkommens in den meteorischen Eisenmassen auch Meteorerz genannt, ist fast silberweiß, stark glänzend, fast von der Härte des Feldspaths, vollkommen streck- und dehnbar, über 8 Mal schwerer als das Wasser, wird vom Magnet fast so stark als Eisen angezogen, und behält auch, so lange es nicht geglüht wird, diese Eigenschaft. Der Nickel bleibt an der Luft unverändert; bei einem sehr starken Hitzgrade verbrennt er aber mit dem Sauerstoff. Durch Verschmelzung des Nickels mit andern Metallen erhält man sehr schätzbare Compositionen, z. B. das Neusilber oder Argentan, welches aus Kupfer, Zink und Nickel besteht, dem Silber ähnlich ist und wie dieses benutzt wird. Schon seit alten Zeiten wurde er in China zur Bereitung einer Composition benutzt, welche Packfong oder Dudenag heißt, und höchst wahrscheinlich eine Art des von den Alten beschriebenen Orichalcum ist. Dieselbe besteht aus Nickel, Kupfer, Zinn und Zink, ist gelblich, oder wenn sie mehr Nickel enthält, weiß, geschmeidig und eben so schön, aber ungleich dauerhafter, als Silber, indem sie wegen ihrer größern Härte tägliches Scheuern und Putzen verträgt, ohne sich abzunutzen. Die weißfarbige Mischung ist so kostbar, daß sie nicht außer Landes geführt werden darf. Die Verbindung des Nickels mit Säure, oder die Nickelsalze sind, wenn sie Wasser enthalten, von schöner grüner Farbe, ohne Wasser aber gelb. Da die Benutzung des Nickels sehr wichtig ist, so ist es kostbar, jedoch hat sein Preis keine feste Bestimmtheit. Die Arten sind:

1) Der Schwefel-Nickel oder Haarkies besteht aus 64 Th. Nickel und 35 Th. Schwefel, sieht messing- oder speißgelb, auch graulich oder grünlichgrau, läuft oft bunt an; erscheint in haarförmigen Krystallen, die öfters verwebt sind; Br. flachmuschelich; H. zwischen 3 und 4; spröde; Gl. metallisch. Zu Andreasberg am Harz, zu Joachimsthal in Böhmen, zu Johann-Georgenstadt in Sachsen, in England; auf Gängen, aber immer nur sparsam.

2) Der Kupfer-Nickel oder Arsenik-Nickel besteht aus 43 Th. Nickel und 56 Th. Arsenik; sieht kupferroth, auf

dem Striche schwärzlichbraun; findet sich meist derb, eingesprengt, auch kugelich, traubig, gestrickt, sehr selten in undeutlichen Krystallen; Br. uneben und muschelich; H. zwischen 5 und 6; spröde; G. über 7. Aus diesem Erz wird vorzugsweise der Nickel abgeschieden und das Nickelgrün bereitet. Er kommt an vielen Orten, aber immer nur in geringen Mengen vor, z. B. im Erzgebirge, bei Saalfeld in Thüringen, bei Andreasberg am Harz, im Schwarzwalde bei Wolfach, in Steyermark, in England, Frankreich, Ungarn und Sibirien.

3) Der Nickel-Ocker besteht aus 37 Th. Nickeloxyd, 38 Th. Arseniksäure, 24 Th. Wasser; ist durch eine Zersetzung des Arsenik-Nickels entstanden; kommt meist nur als staubiger Überzug über diesen, seltener derb, oder in undeutlichen, haarförmigen Krystallen vor; sieht apfel- oder zeisiggrün und zieht sich öfters ins grünlichweiße. Da, wo voriger.

4) Der Nickelglanz (weißes Nickelerz) besteht aus 35 Th. Nickel, 45 Th. Arsenik und 19 Th. Schwefel; sieht etwas graulich, zinnweiß; findet sich derb und in meist undeutlichen Krystallen; Gefüge blätterig; Br. uneben; H. fast 6; G. 6. In Schweden.

5) Der Spießglanz-Nickel (Nickel-Antimonglanz) besteht aus 28 Th. Nickel, 42 Th. Spießglanz, 16 Th. Schwefel, 12 Th. Arsenik; sieht blei- und stahlgrau, auf dem Striche graulichschwarz; findet sich selten krystallisirt (in Würfeln und Achtflächnern), häufiger derb, mit blätterigem Gefüge und eingesprengt; Br. uneben; H. 5; G. über 6. In den Erzgruben des Westerwaldes und bei Haueisen im Reußischen auf Eisenstein- und Bleierzgängen meist in Begleitung von Kupfer oder Kobalt.

Zweite Ordnung.

Grund- oder Werkmetalle.

Grund- oder Werkmetalle nennen wir hier alle diejenigen Metalle, welche durch ihr häufiges Vorkommen großen Antheil an der Gestaltung und dem Zusammenhalt der Erdfeste haben, und besonders zu Werkzeugen verarbeitet werden können. Einige von ihnen sind durch alle Regionen der Erdrinde und ihrer Oberfläche verbreitet und werden in den verschiedensten Formen in allen Arten der Lagerstätten gefunden; andere kommen zwar an weniger Orten, hier aber in mächtiger Masse

vor. Ihre große Dehnbarkeit und Streckbarkeit, so wie ihre Festigkeit und Elasticität giebt ihnen einen hohen Grad der Brauchbarkeit zu Werkzeugen und Instrumenten aller Art. Wie nahe diese Metalle innerlich mit einander verwandt sind, geht daraus hervor, daß die meisten von ihnen schon von Natur mit einander vermischt (vererzt) oder doch zusammengesellt gefunden werden, und daß dieselben unter der Hand des Menschen Compositionen bilden, in denen die Haupteigenschaften des einzelnen Metalles zu einem höhern Grade sich steigern. Alle Werkmetalle zeigen die Neigung, sich in einem hohen Wärmegrade mit dem luftartigen Sauerstoff zu verbinden (zu oxydiren) und denselben so fest zu halten, daß sie auch in der größten Hitze ihn nicht wieder entlassen. Vier von ihnen, nemlich Eisen, Zinn, Kadmium und Zink zersetzen das Wasser, zwei aber, nemlich Kupfer und Blei, die zugleich am schwersten sind, vermögen dies nicht. Die meisten Werkmetalle kommen in natürlichen Verbindungen, namentlich mit der Schwefelsäure, als Vitriole vor. Es gehören in diese Ordnung folgende sechs Metalle: Kupfer, Eisen, Zinn, Blei, Zink und Kadmium, welche in Hinsicht der Schwere (vom schwersten angefangen) so auf einander folgen: Blei, Kupfer, Kadmium, Eisen, Zinn, Zink. In Hinsicht der Härte stellen sie sich in folgender Reihe: Eisen, Kupfer, Zink, Zinn, Kadmium, Blei.

I. Das Kupfer

ist von gelblichrother Farbe, zeichnet sich durch seinen starken Klang aus, hat einen ziemlich starken Metallglanz und ein specifisches Gewicht von 8,6 bis 8,9. Es schmilzt in einer Hitze von 2000° R. (nach Andern schon bei 1118° R.). In noch höherer Hitze fängt es an zu kochen und zu verspritzen, wobei es z. B. auf eisernen Platten in Form eines rothen Pulvers sich anlegt. Beim langsamen Erkalten bildet es Krystalle, welche zum drei- und einarigen Systeme gehören; seine Härte ist der des Kalkspaths gleich, und seine Dehnbarkeit und seine Cohäsionskraft sind so groß, daß ein, den 13ten Theil eines Zolles dicker Draht erst durch mehr als 3 Ctr. Gewicht zerrissen wurde. Seine Elasticität ist sehr groß, und auf ihr beruht der laute Klang, den es, so wie das aus ihm bereitete Messing giebt. Ein eigenthümlicher Geruch verräth das Kupfer schon beim bloßen Reiben; die Flamme wird durch dasselbe grün gefärbt. Es zersetzt das Wasser nicht; wenn es aber in der Luft in Berührung mit Wasser kommt, so bildet sich der sogenannte Grünspan. Alle Kupfersalze sind Gifte, gegen welche eine concentrirte Auflösung des Zuckers das beste Gegengift ist. Kupfer mit Zink giebt Messing, Tomback und Mannheimer Gold, je nach den verschiedenen Mischungsverhältnissen mit Zinn, die

Bronce oder das Stückgut, mit Arsenik das weiße, dehnbare, leichter schmelzbare Weißkupfer (den weißen Tomback), und mit Nickel das Argentan oder Neusilber. Das Kupfer ist eines der wichtigsten Metalle, und schon seit den ältesten Zeiten zum Münzen, zum Legiren des Goldes und Silbers, zu Küchen- und Hausgeräthen, zu Waffen und andern Werkzeugen, zum Beschlagen der Schiffe und zum Dachdecken, zu schallenden Instrumenten und dgl. verwendet worden. Auch dient es zur Bereitung verschiedener Farben, z. B. des Grünspans, Bergblau's, Berggrüns, Braunschweiger- und Bremergrüns, des Scheelgrüns und Kupferbrauns. Im reinen Zustande nennt man es Rothkupfer. Das meiste Kupfer liefert England, nemlich jährlich 200,000 Ctr., Rußland 67,000, Östreich 54,000, Schweden 22,000, Preußen 18,000, der Harz 4,000, Frankreich 3000, Spanien kaum 300, Sachsen über 100 Ctr. Eben so wichtig, als die Gewinnung des Kupfers selbst, ist für viele Länder und Städte die Bereitung und Ausfuhr des Messings und der Messingwaaren. Hierin hat sich in der neuesten Zeit Nürnberg am meisten hervorgethan, wo seit 1403 die Messingarbeiter zünftig waren. Ganz vorzügliche Messingwaaren liefern auch Stollberg bei Aachen und Iserlohn; in dem letztern Orte wird überaus elastischer Messingdraht von der Feinheit eines Haares verfertigt. Der Ctr. rohes Kupfer kostet gegen 36 Rthl., rohes Messing gegen 46 Rthl. Folgende Arten gehören hierher:

1) Das gediegene Kupfer sieht kupferroth, und findet sich in Krystallen, deren Grundform der Würfel ist, aber auch derb, in eckigen Stücken, eingesprengt, ästig, zackig, draht- und haarförmig, zerfressen, zerhackt; Br. hakig; H. fast 3; G. 8,4 bis 8,9. In Sibirien, in Deutschland sparsam, bei Kupferberg in Schlesien, im Rammelsberg am Harz, ferner in Ungarn, in England, China und Japan.

2) Das Rothkupfererz besteht aus fast 89 Th. Kupfer und 11 Th. Sauerstoff; sieht carminroth, kirschroth bis bleigrau; findet sich in Krystallen, deren Grundform das regelmäßige Octaëder ist; ferner haarförmig, blätterig, angeflogen, eingesprengt und derb; Br. uneben, muschelich; H. 3,5 bis 4; G. gegen 6; Gl. diamantartig bis unvollkommen metallisch. Im Westerwald, in Ungarn, in Cornwallis in England, in Sibirien rc. — Das Kupferziegelerz (Kupferbraun. Kupferlebererz) ist ein Gemenge von Rothkupfererz und Eisenocker, meist mit eingesprengtem Kupferkies.

3) Die Kupferschwärze besteht aus 80 Th. Kupfer und 20 Th. Sauerstoff, ist aber gewöhnlich mit Eisenoxyd und Braunstein verunreinigt; es sieht bläulich und bräunlichschwarz, und findet sich als erdiger Überzug, oder in einzelnen erdigen Massen. In Gesellschaft anderer Kupfererze.

4) Der Kupferkies besteht aus 34 Th. Kupfer, 30 Th. Eisen, fast 36 Th. Schwefel und etwas Quarzsand; sieht messinggelb, ins goldgelbe und graue, ist außen häufig bunt angelaufen; Strich grünlichgelb ins schwärzliche; Br. uneben, muschelich; wenig spröde; H. 3,5 bis 4; giebt am Stahl keine Funken und unterscheidet sich schon hierdurch hinlänglich vom Schwefelkies; G. etwas über 4; Gl. metallisch. Ist eines der geschätztesten Kupfererze, nicht allein, weil er ein sehr reines Kupfer liefert, sondern vorzüglich, weil er gewöhnlich in großen Massen bricht. Im Ur- und Übergangsgebirge, auch im ältern Flötzgebirge, theils in Gängen, theils in großen Nestern und Lagern. Die größten Massen von Kupferkies finden sich im Rammelsberg am Harz, in Norwegen und Fahlun in Schweden.

5) Das Buntkupfererz besteht aus 63 Th. Kupfer, 13 Th. Eisen und 23 Th. Schwefel; ist broncefarben, läuft aber bunt an; Strich schwärzlich; findet sich in Krystallen des gleicharigen Systems, deren Grundform der Achtflächner ist, sonst meist derb, in Platten und eingesprengt; Br. muschelich und uneben; H. 3; wenig mild; G. 5; Gl. metallisch. Findet sich mit andern Kupfererzen im Siegenschen, bei Saalfeld in Thüringen, im Mannsfeld'schen, bei Freiberg und Annaberg in Sachsen, bei Rudolstadt in Schlesien, in Schweden, Norwegen, England.

6) Das Fahlerz sieht stahlgrau bis eisenschwarz, auf dem Strich graulichschwarz; krystallisirt in Formen des Tetraëders, kommt aber am häufigsten derb und eingesprengt vor; Br. uneben bis muschelich; H. zwischen 3 und 4; G. 4,8 bis 5,1: Gl. stark metallisch. Man unterscheidet folgende zwei Unterarten:

a) Das Arsenik-Fahlerz (lichtes Fahlerz. Kupferfahlerz) ist lichter, weniger glänzend und von geringerem specifischen Gewicht, als die folgende Unterart; giebt auf Kohle einen starken Arsenikgeruch. Das Freiberger besteht aus 42 Th. Kupfer, 27 Th. Eisen, 15 Th. Arsenik, 1 Th. Antimon und etwas wenigem Silber.

b) Das dunkle Fahlerz (Antimonfahlerz. Schwarzerz) ist eisenschwarz und von muschelichem Bruche. Das von St. Wenzel im Schwarzwalde besteht aus 25 Th. Kupfer, 25 Th. Schwefel, 27 Th. Antimon, 7 Th. Eisen und 13 Th. Silber.

7) Der Kupferglanz (Kupferglas) besteht aus 80 Th. Kupfer und 20 Th. Schwefel; sieht dunkel blei- und stahlgrau, auf dem Striche schwarz; krystallisirt in Formen des ein- und einaxigen Systems, deren Grundform die gerade

rhombische Säule ist, kommt auch derb vor; Br. muschelich und uneben; H. fast 3; milde; Gewicht 5,₃ bis 5,₇. Findet sich fast überall, wo andere Kupfererze vorkommen.

8) Der Kupferindig besteht aus 64 Th. Kupfer, 32 Th. Schwefel, etwas Eisen und Blei; sieht schwarz und schwärzlichblau; findet sich derb und als Überzug; Br. flachmuschelich bis erdig; H. zwischen 1 und 2; G. 3,₈. Bei Sangerhausen in Thüringen.

9) Der Kupferschaum besteht aus 44 Th. Kupferoxyd, 25 Th. Arsenikfäure, 17 Th. kohlensaurer Kalkerde und 14 Th. Wasser; sieht apfelgrün, spangrün, licht himmelblau; krystallisirt in Formen der geraden rhombischen Säule des ein- und einaxigen Systems, findet sich außerdem derb, nierenförmig ꝛc.; H. über 1; milde, in dünnen Plättchen biegsam; G. 3,₁; durchscheinend; Perlmutterglanz; schäumt auf Kohlen und in erhitzter Salpetersäure auf. Bei Saalfeld in Thüringen, in Tyrol, Ungarn, Italien, England.

10) Der Kupfermalachit besteht aus 72 Th. Kupferoxyd, 19 Th. Kohlensäure und 8 Th. Wasser; sieht smaragdgrün, lauch-, gras- und spangrün, auf dem Striche spangrün; krystallisirt in den Formen der schiefen rhombischen Säule des zwei- und eingliederigen Systems, findet sich auch derb, knollig, traubig ꝛc. Er kommt in 3 Abänderungen, nemlich dicht, blätterig und faserig vor. Der Bruch ist bei der dichten Abänderung uneben und muschelich, bei der seltenern blätterig, und faserig bei der faserigen; H. fast 4; spröde; G. 3,₆ bis 4; der blätterige fast von Diamantglanz, der faserige von Seiden-, der dichte von Fettglanz. Der blätterige im Sayn-Altenkirchischen, der faserige am Schwarzwalde, und im Siegenschen der dichte, aber an allen Orten, wo Kupfererze vorkommen. Besonders schön in Sibirien.

11) Die Kupferlasur besteht aus 68 Th. Kupferoxyd, 25 Th. Kohlensäure und 6 Th. Wasser; sieht lasurblau ins smalteblaue, auf dem Striche etwas lichter; krystallisirt in Formen der schiefen rhombischen Säule, kommt auch derb, kugelich, nierenförmig, tropfsteinartig und erdig angeflogen vor; Br. muschelich; spröde; H. 3,₅ bis 4; G. fast 4; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend. Die schönsten Krystalle dieses Erzes finden sich zu Chessy bei Lyon im bunten Sandstein, auch bei Dillenburg; sonst kommt er auch vor am Schwarzwald, bei Saalfeld in Thüringen, in Tyrol, Ungarn, England, Sibirien, Nordamerika ꝛc. — Das sogenannte Kupfersammeterz ist haarförmig krystallisirte Kupferlasur.

12) Der Kupfersmaragd oder Dioptas besteht aus 50 Th. Kupferoxyd, 39 Th. Kieselerde und 11 Th. Wasser;

sieht smaragdgrün; krystallisirt in Formen des Rhomboëders; Br. muschelich bis uneben; H. 5; spröde; G. 3,3; durchsichtig, durchscheinend; Glasglanz. Dieses Erz sieht dem Smaragd ähnlich, wird bis jetzt nur in der Kirgisensteppe, westlich vom Altai gefunden und zu sehr hohen Preisen verkauft, auch öfters für Smaragd ausgegeben.

13) Der Brochantit besteht aus 63 Th. Kupferoxyd, 21 Th. Schwefelsäure und 14 Th. Wasser; sieht smaragdgrün; krystallisirt in Formen der geraden rhombischen Säule des ein- und einarigen Systems; H. zwischen 3 und 4; G. 3,8; durchsichtig; Glasglanz. In Sibirien, Ungarn.

14) Das Selenkupfer sieht silberweiß, kommt derb und angeflogen vor, ist weich, geschmeidig, metallglänzend, und besteht aus 61 Th. Kupfer und 38 Th. Selen. In Smaland.

15) Das salzsaure Kupfer besteht aus 71 Th. Kupferoxyd, 16 Th. Salzsäure und 12 Th. Wasser; sieht gras- bis schwärzlichgrün, auf dem Striche apfelgrün. Bei Schwarzenberg im sächsischen Erzgebirge.

16) Das Kupfergrün sieht spangrün und durch Vermischung mit Eisenocker oliven- und pistaciengrün, und besteht aus staubähnlichen matten Theilen, die sich meist als Überzug über anderen Kupfererzen finden.

Die übrigen Kupfererze, außer den genannten, sind: das prismatische Phosphorkupfererz, das octaëdrische Kupfererz, der Olivenit, der Kupferglimmer, das Linsenerz.

II. Das Eisen.

Das Eisen ist unter allen Metallen das nutzbarste und auf der Erde am häufigsten vorkommende. Es findet sich nur selten gediegen, sondern meist mit Schwefel, Sauerstoff oder Säuren verbunden. Im vollkommen reinen Zustande ist es fast silberweiß, von muschelichem Bruche und viel weicher als Stabeisen; im natürlich-gediegenen Zustande erreicht es dagegen die Härte des Apatits und selbst die des Feldspathes. Sein specifisches Gewicht ist über 7,7; seine Zähigkeit ist so groß, daß ein 1/36 Zoll dicker und 2 Fuß langer Draht bei einem Gewichte von 39 ℔ noch nicht zerreißt; es schmilzt in einer Hitze von 9564° R. (nach Andern schon bei einem geringern Hitzgrade). Schon vor dem Schmelzen, bei der Roth- und Weißglühhitze, wird es weich und läßt sich schweißen. Unter allen Metallen nimmt das Eisen am leichtesten den Magnetismus an. Das Eisen läßt sich aus manchen Erzen, z. B. dem Magneteisenstein und Spatheisenstein, sehr leicht ausscheiden, und das

ausgeschmolzene Metall ist dann so rein, daß es unmittelbar nach dem Schmelzen geschmiedet werden kann. Gewöhnlich aber erhält man beim Ausschmelzen der gemeinen Eisenerze ein Roheisen, das noch mit vielen fremdartigen Theilen verunreinigt ist, so daß es zu weiterem Gebrauche erst noch durch ein zweites Schmelzen tauglicher gemacht werden muß. Damit es zum Stab- und zum brauchbaren Schmiedeeisen werde, wird es noch einmal unter starkem Zutritt der durch Blasebälge gegen seine Oberfläche geführten Luft umgeschmolzen und dabei umgerührt, so daß alle seine Theile in Berührung mit der Luft kommen, wobei die noch im Roheisen enthaltene Kohle verbrennt und die erdigen Theile zur leichteren Schlacke werden. Das so gefrischte Eisen wird dann unter dem großen, Centner-schweren Hammer gebracht, dessen Schläge die flüssigen Schlacken auspressen und die Theile des Metalles in nähere Berührung bringen. Auch das so entstandene Eisen enthält noch immer gegen ½ pCt. Kohle, öfters auch Spuren von Mangan und Silicium; doch ist diese Beimischung für den gewöhnlichen Gebrauch nicht hinderlich, während Arsenik, Kupfer, Schwefel das Eisen rothbrüchig, d. h. geneigt machen, bei der Rothglühhitze unter dem Hammer in Stücken zu zerspringen, Phosphor aber kaltbrüchig, d. h. geneigt, sogleich zu zerbrechen, wenn man es im kalten Zustande biegen will. Mit Schwefel verbindet sich das Eisen sehr leicht, auch mit Kohle. Wenn Eisen in Stahl verwandelt werden soll, so darf es nicht ganz rein sein, sondern muß einen gewissen Zusatz von Kohle haben. Die Erhärtung des Eisens zu Stahl geschieht durch schnelles Abkühlen, z. B. in kaltem Wasser; man kann den Stahl abwechselnd erweichen, wenn man ihn glühet und langsam abkühlen läßt, und wieder härten, indem man ihn glüht und schnell abkühlt. Schon durch das Hineintauchen in geschmolzenes, noch flüssiges Gußeisen verwandelt sich eine Eisenstange in Rohstahl; eben so durch mehrtägiges Glühen mit Kohlenpulver, wenn dabei die Luft abgehalten wird. Gußstahl entsteht unter andern durch heftiges Glühen von drei Theilen Eisen mit einem Theil kohlensauren Kalkes und einem Theil Thonerde, wobei das Eisen durch den Sauerstoff der Kohlensäure nach oben zum Oxyd und mit Kalk- und Thonerde zur Schlacke wird, während das unter dieser fließende Eisen den Kohlenstoff aufnimmt. Der überaus harte indische Stahl, Waatz genannt, besteht aus Aluminium und Eisen, und wird durch starkes Erhitzen eines, viele Kohle enthaltenden Gußeisens mit reiner Thonerde erhalten, wenn man die auf solche Art entstandene Legirung der metallischen Grundlage der Erde und des Eisens im Verhältniß wie 4 zu 70, oder selbst wie 6,7 zu 50 mit Cementirstahl zusammenschmilzt. Auch durch den Zusatz von 1/500 Silber, oder noch besser mit 1 bis 2 Procent

Rhodium wird der Stahl in eine außerordentlich harte Masse verwandelt. — Gegen das Rosten schützt man das Eisen durch Einreiben mit Lein- oder Hanföl. Der Gebrauch dieses überaus nützlichen Metalles ist bekannt genug. Das meiste Eisen wird jetzt in England gewonnen, im Durchschnitt jährlich 6 Millionen Ctr.; in Preußen werden erzeugt 2½ Mill., in Österreich 1½ Mill., in Rußland, so wie in Schweden und Norwegen, fast eben so viel; in Frankreich über 700,000, in Sachsen 80,000, in Bayern eben so viel, in Hessen über 20,000, in Baden 20,000, auf dem hannöverschen Harze 13,000 Ctr. Auch in Amerika wird viel Eisen gewonnen. Der Preis des Roheisens ist für den Ctr jetzt ungefähr 2 Rthl., der des Stabeisens über 5 Rthl., der des Gußeisens über 3 Rthl. Die wichtigsten Arten der Eisenerze, von denen viele ihre Abstammung durch die eisenschwarze, so wie durch die rothe oder gelbe Ockerfarbe verrathen, sind:

1) Das gediegene Eisen, ist licht stahlgrau, kommt in den Krystallformen des Octaëders, aber auch ästig, zellig, durchlöchert, derb, eingesprengt vor; Br. hakig; H. fast 6; dehnbar und geschmeidig; G. 6 bis 7,8; stark magnetisch; Gl. metallisch; enthält etwas weniges Nickel, auch Spuren von Kobalt, Chrom, Mangan und Schwefel. Das gediegene Eisen scheint nur meteorischen Ursprungs zu sein, wenigstens ist sein Vorkommen und seine Erzeugung in der Erde noch nicht genügend erwiesen. Eine der größten Massen von 17 Ctr. wurde von Pallas am Jenisei in Sibirien aufgefunden; noch größere von 20, 30, 140, ja 300 Ctr. wurden in verschiedenen Theilen Amerika's gefunden. Eine ehedem bei Magdeburg gefundene Masse soll 170 Ctr. gewogen haben; in Ungarn fand man eine von 1¾ Ctr.

2) Der Magneteisenstein ist eisenschwarz, krystallisirt vornehmlich in Formen des Achtflächners, kommt aber auch derb, eingesprengt, in Körnern und erdigen, zusammengebackenen Theilen vor; Br. muschelich und uneben; H. 6; spröde; G. 4,9 bis 5,2. Seine magnetische Kraft war schon im frühesten Alterthume bekannt. In Tyrol, bei Altenberg in Sachsen, zu Eisenach, in Norwegen &c.

3) Das Rotheisen (Eisenoxyd) ist eisenschwarz, oft bunt angelaufen, zuweilen auch roth; Strich kirschroth; krystallisirt in tafelartigen Gestalten, kommt auch derb, von strahlichem, faserigem, auch dichtem Gefüge vor; H. 6 und darüber; spröde; G. 4,8 bis 5,3. Besteht aus 69 Th. Eisen und 31 Th. Sauerstoff. Die hierher gehörigen Arten sind: der Eisenglanz, der Eisenglimmer, der Blutstein oder Rotheisenstein, der rothe Eisenocker, der Thoneisenstein.

4) Der Brauneisenstein (Eisenoxydhydrat) ist schwärzlichbraun bis ockergelb; Strich gelblichbraun; krystallisirt in der rhombischen Säule des ein- und einarigen Systems; H. fast 6; G. 3,6 bis 4,2; meist undurchsichtig. Besteht aus 81 Th. Eisenoxyd und 18 Th. Wasser. Als Unterarten gehören hierher: der Rubinglimmer vom Westerwald, der Lepidokrokit aus Hessen, vom Harz, der faserige Brauneisenstein, der dichte Brauneisenstein, der braune Eisenocker, die Eisenniere, das Bohnerz.

5) Der Eisenkies (Magnetkies) besteht aus 60 Th. Eisen und 39 Th. Schwefel; sieht speißgelb bis kupferroth, meist tombackfarbig angelaufen; krystallisirt in oft tafelartigen Gestalten des 6seitigen Prisma, findet sich auch derb, eingesprengt ꝛc.; Br. muschelich bis uneben; H. 4; spröde; G. bis 4,7; wirkt auf die Magnetnadel. In Urgebirgen.

6) Der Schwefelkies (Markasit) besteht aus 46 Th. Eisen und 53 Th. Schwefel; sieht speißgelb ins gold- und messinggelbe, bisweilen bunt angelaufen, auch braun und röthlich; Strich dunkler, ins grünliche und graue; krystallisirt in Gestalten, deren Grundform der Würfel ist; Br. uneben; H. über 6; spröde; G. bis 5,1; Gl. stark metallisch. Wird gewöhnlich zur Gewinnung des Schwefels und der Schwefelsäure benutzt. Fast überall.

7) Der Strahlkies (Kammkies, Speerkies) unterscheidet sich von voriger Art hauptsächlich durch die Krystallform. Kommt seltener vor; wird eben so benutzt.

8) Der Blaueisenstein besteht aus 47 Th. Eisenoxydul, 32 Th. Phosphorsäure und 20 Th. Wasser; sieht indigblau ins graue, grüne und schwarze; krystallisirt in den Formen der schiefen rechtwinklichen Säule, findet sich auch kugelich, in kleinen Nadeln aufgewachsen; Br. muschelich; H. 1,5 bis 2. G. 2,6 bis 2,7; Gl. perlmutterartig bis glasartig; wird durch Reiben electrisch. Bei Amberg in Bayern, in Siebenbürgen, Grönland.

9) Der Grüneisenstein hat dieselben Bestandtheile, nur in anderem Verhältniß als vorige Art, sieht schwärzlich bis zeisiggrün; Strich graulichgelb; kommt derb, kugelich, traubig, zum Theil strahlich und faserig vor; H. 3; spröde; G. 3,4 bis 3,5; Gl. zuweilen wenig seidenartig, zuweilen schwach an den Kanten durchscheinend. Bei Biber in Hessen, auf dem Harz ꝛc.

10) Der Skorodit besteht aus 47 Th. Eisenoxydul, 31 Th. Arseniksäure, 18 Th. Wasser und etwas Schwefelsäure; sieht lauch-, öl- und schwarzgrün, auch braun, auf dem Striche grünlichweiß; krystallisirt in Formen des Rhombenoctaëders, kommt auch derb, traubig, eingesprengt vor; H. über 3; G. 3,1 bis 3,5; Gl. glasartig; durchsichtig

bis durchscheinend; entwickelt beim Schmelzen Knoblauchsgeruch. Bei Schwarzenberg im sächsischen Erzgebirge.

11) Der Eisensinter (Eisenpecherz) enthält Eisenoxyd, Arseniksäure und Wasser, zuweilen auch Schwefelsäure, sieht pechartig, auch röthlich und gelblichbraun; Strich ockergelb; kommt derb, traubig, tropfsteinartig vor; Br. muschelich; H. über 1; wenig spröde; G. 2,4; halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; Gl. fett- und glasartig. Im sächsischen Erzgebirge, auf Steinkohlenlagern in Schlesien.

12) Das Würfelerz hat fast dieselben Bestandtheile, sieht gras- bis schwärzlichgrün; Strich gelblich; krystallisirt in Formen des Würfels; Br. uneben und muschelich; H. über 1; wenig spröde; G. 3; Gl. fast diamantartig; an den Kanten durchscheinend. Bei Schwarzenberg in Sachsen.

13) Der Spatheisenstein enthält besonders Eisenoxydul und Kohlensäure, sieht weißlich und gelblich, öfters ins bräunliche; krystallisirt in Formen eines Rhomboëders; Br. splitterig, ins feinkörnige; H. 3,5 bis 4,5; G. 3,6 bis 3,9; Gl. perlmutterartig, zuweilen matt; halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Eines der besten Eisenerze, vorzüglich brauchbar zur Stahlbereitung. Fast überall.

14) Der Lievrit (Elbait) besteht aus Eisenoxydul, Kieselerde und Kalkerde, sieht rußartig schwarz und bräunlich; Strich schwarz; krystallisirt in Formen des ein- und einaxigen Systems, auch derb, von stenglichem oder körnigem Gefüge; Br. muschelich und uneben; H. 6; spröde; G. 3,9 bis 4,9; Fettglanz; undurchsichtig. Auf Elba, in Schlesien, Sachsen ꝛc.

15) Das Titaneisen besteht aus 83 Th. Eisenoxyd-Oxydul und 16 Th. Titansäure, sieht eisenschwarz, krystallisirt zuweilen in Achtflächnern, findet sich aber öfter in eckigen, rundlichen Körnern und Sand; Br. muschelich; H. 6; spröde; G. 4,6 bis 4,9; Gl. metallisch; magnetisch. Im Sande mancher Flüsse in Deutschland, Frankreich, Italien; in Laven; auch eingewachsen in Trappgesteinen in England.

16) Der Iserin ist dem vorigen sehr ähnlich, aber härter. Im Riesengebirge.

Andere Arten sind noch: der Karphosiderit, der Hetepozit, das salzsaure Eisen oder der Pyrodmalith, der dem Titaneisen ähnliche Menakan, der Ilmenit, der Franklinit oder das Zinneisenerz.

III. Das Blei

ist lichtgrau, stark glänzend, giebt beim Reiben einen eigenthümlichen Geruch, ist sehr weich und daher klanglos, wiegt etwas über 11 Mal schwerer als Wasser, schmilzt bei 257° R., kocht

und verdampft in der Weißglühhitze. Kurz vor dem Schmelzen wird es spröde und leicht zerstückbar. Die Compositionen von Blei und andern Metallen sind zum Theil von auffallender Härte. So kann man aus einem Gemisch von zwei Theilen Blei, 3 Theilen Zinn und 1 Theil Spießglanzmetall Nägel verfertigen, die so hart sind, daß sie in Eichenholz dringen und welche dabei im Salzwasser nicht rosten. Aus 4 Th. Blei und 1 Theil Antimon wird mit Zusatz von 1 Procent Kupfer die ziemlich feste Masse zu den Buchdruckerlettern bereitet. Eine kleine, nur etwa ⅔ Procent betragende Beimischung von Arsenik macht das Blei zum Schrotgießen (durch Siebe aus einer bedeutenden Höhe herab ins Wasser) fähiger. Die große Geschmeidigkeit des Bleies macht es zu vielen Zwecken im menschlichen Haushalte brauchbar. Es dient z. B. zu Wasserleitungen, Dachrinnen, Dachbedeckungen, Einfassungen der Gläser in den Fenstern, Kesseln in Alaunsiedereien, zu Kugeln für Schießgewehre, zur Buchdruckerschrift, zum Eingießen und Einlöthen eiserner Stäbe in Mauern und Pfosten, dann als Zusatz zu andern Metallen, um sie leicht flüssiger zu machen, endlich zur Bereitung verschiedener Farbestoffe und anderer Erzeugnisse, welche in manchen Künsten und Gewerben ihre Anwendung finden, z. B. der Mennige, Bleiglätte, des Bleiweißes, Bleizuckers, Casselergelbs und dgl. Im Allgemeinen sind alle Bleierzeugnisse gefährliche Gifte für Menschen und Thiere, und es erfordert daher die Anwendung derselben in den Künsten, wie in der Medizin, große Vorsicht. Eine der gefährlichsten Anwendung ist die zur Glasur des Töpfergeschirres, wozu gewöhnlich Bleiglätte oder Bleiglanz genommen wird. Säuren aller Art in solchen Geschirren gekocht, lösen das Blei auf, und saure Speisen oder Getränke in den gewöhnlichen Töpfergeschirren aufbewahrt, werden leicht sehr schädlich. Das Blei ist eines der am weitesten verbreiteten Metalle, jedoch sind manche Länder vorzugsweise reich an demselben. So liefert England im Durchschnitt jährlich über 350,000 Ctr. Blei, wovon wenigstens ⅗ zu Mennige, Glätte und Bleiweiß verwendet und großentheils ausgeführt werden. Östreich liefert etwa 50,000, Spanien 30,000, der Harz 10,000 Ctr. Blei. Nordamerika hat am Missouri Bleierzlagerstätten von unermeßlichem Reichthum. Der gewöhnliche mittlere Preis des Bleies ist für den Ctr. 8 bis 11 Rthl. Folgende Arten von Erzen gehören hierher.

1) Das gediegene Blei sieht bleigrau, ist von unregelmäßiger Gestalt und findet sich in kleinen draht- oder haarförmigen, verschiedentlich verästelten Massen; Br. hakig; H. 1,3: biegsam, geschmeidig; G. 10 bis 11; Gl. metallisch; äußerlich matt, innerlich stark. Findet sich meist, in Bleiglanz eingesprengt, in England, Nordamerika, Spanien.

2) Das Wismuthbleierz (Wismuthsilbererz) besteht aus 35 Th. Blei, 24 Th. Wismuth, 18 Th. Silber, 16 Th. Schwefel und 4 Th. Eisen, sieht licht bleigrau, meist dunkel angelaufen, auf dem Striche schwarz; in nadel- und haarförmigen Krystallen, derb und eingesprengt; Br. uneben; H. 2; milde; bei Schapbach in Baden.

3) Das Selenblei besteht aus 72 Th. Blei und 27 Th. Selen, sieht bleigrau, ins röthliche und blaue spielend; derb, eingesprengt und in kleinen moosartig gruppirten Massen; Br. muschelich und uneben; H. 3; milde: G. 8,2 bis 8,8. Findet sich meist mit etwas Gold und Palladium bei Klausthal, Zorge und Tilkerode am Harze. Verwandt mit dieser Art ist das Quecksilber-Selenblei und das Selen-Kupferblei.

4) Das Spießglanzbleierz (Schwarzspießglanzerz. Bleifahlerz. Bournonit) besteht aus 42 Th. Blei, fast 20 Th. Spießglanz, 12 Th. Kupfer, 5 Th. Eisen und 18 Th. Schwefel; sieht blei- bis stahlgrau, bisweilen angelaufen, auf dem Striche eisengrau; Br. uneben bis muschelich; H. gegen 3; G. 5,8. Zu Andreasberg und Neudorf am Harz, Brennsdorf im Erzgebirge u. s. w. Kann zur Darstellung des Kupfers, Antimons und Bleies benutzt werden.

5) Das Tellurblei (Blättererz) besteht aus 61 Th. Blei und 38 Th. Tellur, sieht schwärzlich-bleigrau, krystallisirt in den Formen des quadratischen Prisma's des zwei- und einaxigen Systems; H. wenig über 2; in dünnen Plättchen biegsam; G. 7. In Siebenbürgen.

6) Der Bleiglanz (Schwefelblei) besteht aus 85 Th. Blei, 13 Th. Schwefel und etwas Eisen, sieht bleigrau, bisweilen gelb, bunt oder schwärzlich angelaufen, abfärbend; Strich bleigrau; Br. muschelich; H. 2,5; G. 7,5; Gl. metallisch. Der Bleiglanz erhält durch Reiben Electricität. Er ist das gemeinste unter allen Bleierzen, und kommt auch gemahlen unter dem Namen Erz oder Bleierz in den Handel und dient zum Glasiren des Töpfergeschirrs. Der Bleimulm ist nur ein etwas zersetzter Bleiglanz, und der Bleischweif ein inniges Gemenge von Bleiglanz und Grauspießglanzerz.

7) Das Hornblei (Bleihornerz. Salzsaures Blei) besteht aus 85 Th. Bleioxyd, 8 Th. Salzsäure und 6 Th. Kohlensäure, sieht weiß ins grauliche, gelbliche, spargelgrüne, braune; Grundform der Krystalle: die gerade quadratische Säule; Br. muschelich; H. 3.; G. 6; Diamant- bis Fettglanz. In England, am Krater des Vesuvs.

8) Das Weißbleierz (kohlensaures Blei. Bleispath. Blei-

weiß) besteht aus 83 Th. Bleioxyd und 16 Th. Kohlensäure, sieht weiß ins silbergraue, gelbliche, bisweilen schwarz angelaufen (Schwarzbleierz), oder durch Kupfer grün und blau gefärbt (Blaubleierz); Strich weiß; krystallisirt in Formen des Rhombenoctaëders des ein- und einarigen Systems, die Krystalle meist der Länge nach gestreift, kommt auch derb, zellig, zerfressen, eingesprengt vor; Br. blätterig und muschelich; H. über 3; wenig spröde; G. 6,4 bis 6,6; Fett- und Perlmutterglanz, das sogenannte Schwarzbleierz häufig metallglänzend; durchsichtig bis durchscheinend, mit starker doppelter Strahlenbrechung. Meist im Bleiglanz im Ur- und Übergangsgebirge am Harz, im Erzgebirge, am Schwarzwald, in Bayern, Schlesien &c. Die **Bleierde** ist nur ein inniges Gemenge des kohlensauren Bleioxyds mit Eisenoxyd, Kiesel- und Thonerde.

9) Das **Vitriolbleierz** (Bleivitriol. Schwefelsaures Bleioxyd) besteht aus 70 Th. Bleioxyd, 25 Th. Schwefelsäure, 2 Th. Wasser, sieht weiß ins gelbe und grüne, bisweilen grau, blau oder grün; Strich graulichweiß; krystallisirt in Gestalten, deren Grundform ein Rhombenoctaëder des ein- und einarigen Systems ist; Br. blätterig und muschelich; H. 3; spröde; G. 6,3; Gl. diamant- und fettartig; durchsichtig bis durchscheinend. Auf dem Harz, Westerwald, in Baden, England, Schottland, Sibirien &c.

10) Das **Arsenikblei** (arseniksaures Bleioxyd) besteht aus 67 Th. Bleioxyd, 23 Th. Arseniksäure, 6 Th. Blei und 2 Th. Chlor; sieht zitron- und orangegelb, grünlich, röthlich, bräunlich; Strich lichtgelb; krystallisirt in Formen des drei- und einarigen Systems, deren Grundform das Hexagondodecaëder ist, kommt aber auch in kugelicher und knolliger Gestalt mit aus einander laufenden faserigem Gefüge und als Überzug vor; Br. muschelich und undeutlich blätterig, H. 3; spröde; G. 7,1 bis 7,3; Fettglanz bis fast zum Diamantglanz, durchscheinend bis undurchsichtig; schmilzt schwer vor dem Löthrohr. In Baden, bei Johann-Georgenstadt in Sachsen.

11) Das **phosphorsaure Blei** (Grün- und Braun-Bleierz. Bunt-Bleierz. Trauben-Bleierz. Pyromorphit) besteht aus 82 Th. Bleioxyd, 15 Th. Phosphorsäure und 2 Th. Salzsäure; sieht zeisiggrün bis gras- und olivengrün, auch gelb ins rothe und braune; krystallisirt in 6seitigen Säulen und Tafeln des drei- und einarigen Systems, findet sich auch derb, tropfsteinartig, nierenförmig; Gefüge körnig, faserig und strahlich; Br. uneben bis muschelich; H. 3,5 bis 4; G. ungefähr 7; Gl. fettartig; durchsichtig, bis kaum an den Kanten durchscheinend. Findet sich in den meisten Lager-

stätten des Bleies. Das blaue Bleierz ist nur ein inniges Gemenge aus Bleiglanz und phosphorsaurem Blei.

12) Das Gelbbleierz (molybdänsaures Blei) besteht aus 59 Th. Bleioxyd und 40 Th. Molybdänsäure; sieht wachs-, honig-, orangegelb, grünlich, bräunlich, morgenroth; Strich gelblichweiß; krystallisirt in Gestalten des Quadratoctaëders und des daraus hervorgehenden Prisma, kommt auch derb, eingesprengt vor; Gefüge blätterig; Br. kleinkörnig ins muschliche; H. 3; G. 6,6 bis 6,7; Gl. wachsartig, bisweilen dem Diamantglanze sich nähernd; durchscheinend bis halbdurchsichtig. In Ungarn, Kärnthen, Bayern, Tyrol, Baden, Mexiko.

13) Das Rothbleierz (Chromblei) besteht aus 68 Th. Bleioxyd und 31 Th. Chromsäure; sieht hyacinthroth ins morgenrothe; krystallisirt in Formen des zwei- und eingliederigen Systems, kommt auch derb, eingesprengt und angeflogen vor; Br. uneben ins muscheliche; H. 2,5 bis 3; G. 6; Diamant- bis Glasglanz; halb durchsichtig bis durchscheinend an den Kanten. In Sibirien, Brasilien; bei Eschbach im Bergischen. Es liefert im reinen Zustande und gepulvert eine köstliche Malerfarbe, wird aber meist künstlich aus dem Chromeisenstein dargestellt.

14) Das Wolframbleierz (Scheelsaures Blei) besteht aus 48 Theilen Bleioxyd und fast 60 Th. Wolframsäure; sieht gelblichbraun, wachsgelb, graulich und grünlich; Strich graulichweiß; Br. muschelich; H. 3 bis 3,5; G. 8; Wachs- bis Glasglanz; durchscheinend bis undurchsichtig. Zu Zinnwalde in Böhmen.

15) Das Bleigummi besteht aus 41 Th. Bleioxyd, 38 Th. Thonerde, 20 Th. Wasser; sieht gelblich und röthlichbraun, öfters gestreift; kommt traubig und nierenförmig vor; Br. muschelich; H. 5; G. 6,4; Fettglanz; durchscheinend. In der Bretagne.

IV. Das Zinn

kommt nicht gediegen, sondern nur mit Schwefel oder Sauerstoff verbunden vor. Das reine Zinn sieht weiß, glänzt stark, läßt sich leicht zu dünnen Blättchen (sogenannter Silbersohle) walzen, aber nicht zu feinem Drahte ziehen; sein specifisches Gewicht beträgt über 7; es schmilzt schon bei 182° R., siedet aber erst in der Weißglühhitze. Das Zinn verbindet sich mit vielen Metallen und vermindert meist die Dehnbarkeit dieser. Wird dasselbe zu geringer Menge mit Kupfer vereinigt, so entsteht ein goldgelbes, bedeutend hartes Metall, dessen sich die Alten zu Waffen bedienten; 9 Proc. mit 91 Proc. Kupfer ge-

ben das Stückgut oder Kanonenmetall; 20 Proc. das chinesische, 25 das gewöhnliche Glockenmetall; 32 Proc. die Masse zu Spiegeln der Telescope; 1 Th. Zinn und 2 Th. Blei geben das gemeine Schnellloth der Klempner; aus 1 Th. Zinn, 1 Th. Blei und 2 Th. Wismuth besteht das Metallgemisch, welches schon unter der Siedehitze schmilzt. Das Zinn dient für sich und im Verein mit andern Metallen zu verschiedenen Geräthschaften und Instrumenten. In dünne Platten gewalzt, wird es als Stanniol zum Belegen der Spiegel ꝛc. gebraucht. In Nordamerika dient es zum Bedecken der Häuser. Kupferne und eiserne Geschirre werden damit verzinnt. Das künstlich bereitete salzsaure Zinn dient in den Kattundruckereien als Beize, das salpetersalzsaure Zinn zum Erhöhen des Scharlachrothes aus Kochenille. Die Zinnasche oder das künstliche Zinnoxyd dient als Zusatz zur Fayence-Glasur und zum weißen Email; ferner zum Poliren der Metalle, Edelsteine und geschliffenen Gläser. Da das Zinn meist mit Blei versetzt ist, muß man deshalb mit zinnernen oder verzinnten Gefäßen sehr vorsichtig sein. Das Zinn ist nicht so allgemein verbreitet, als das Eisen und Blei, bildet aber da, wo es vorkommt, meist sehr mächtige Massen. Ursprünglich findet es sich in dem Granitgebirge, häufig aber auch im Schuttlande und Trümmern der Hochthäler und Schluchten. In England werden jährlich 56,000 bis 100,00 Ctr gewonnen; in Östreich gegen 5,000, in Sachsen gegen 3,500. In Ostindien findet sich das meiste Zinn. Der Preis des Centners ist 40 bis 43 Rthl. Es giebt nur folgende zwei Arten von Zinnerzen.

1) Der Zinnstein (Zinnerz. Zinngraupen) besteht aus 99 Th. Zinnoxyd und etwas Eisenoxyd und Kieselerde; sieht braun und schwarz, seltener gelbroth oder weiß; Strich lichter; die meist zu Zwillingen verwachsenen Krystalle haben das Quadratoctaëder zur Grundform, er kommt aber auch derb, eingesprengt und in rundlichen Stücken oder Körnern vor; Br. uneben bis muschelich; H. 6 bis 7; G. fast 7; Diamant- bis Glasglanz; halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Das Holzzinnerz ist eine Abänderung des Zinnsteins, und erscheint in braunen oder weißlichen, stumpfeckigen oder rundlichen Stücken oder Körnern. Der Zinnstein ist das wichtigste Zinnerz. Es wird gewöhnlich durch Pochen und Waschen von den anhängenden Gebirgsarten befreit, geröstet und, mit Holzkohlen oder Steinkohlen geschichtet, in Hochöfen ausgeschmolzen. Meistens wird es dann durch nochmaliges Schmelzen geläutert und in Formen gegossen. Es findet sich in den oben genannten Ländern.

2) Der Zinnkies besteht aus 12 Th. Eisen, 29 Th. Kupfer, 27 Th. Zinn und 29 Th. Schwefel; sieht stahlgrau ins messing-

gelbe; findet sich meist in derben, dichten Massen; Br. uneben und unvollkommen muschelich; H. 4; etwas spröde; G. 4,3; Gl. metallisch; undurchsichtig. Findet sich mit Kupferkies, Blende und Quarz in Cornwallis, und kann auf Zinn und Kupfer benutzt werden.

V. Der Zink

findet sich nicht gediegen, sondern nur mit Schwefel und Sauerstoff vererzt, oder mit Kiesel, Thonerde und Säuren verbunden. Im reinen Zustande ist er bläulichweiß mit metallischem Glanze; der Bruch ist strahlich-blätterig, das specifische Gewicht 7,1. In einer Hitze von 90° bis 150° R. wird er so geschmeidig, daß er sich walzen und zu Draht ziehen läßt; bei 205° wird er aber wieder so spröde, daß er zu Pulver gestoßen werden kann; er soll schon bei 274° R. schmelzen. In der Glühhitze verflüchtigt er sich in verschlossenen Gefäßen, so daß man den in Handel kommenden Zink durch Destillation reinigen kann. Der Zink wird zum Beschlagen der Schiffe, zum Bedecken der Häuser, zu den galvanischen Säulen, zu mancherlei Geräthschaften, besonders in Verbindung mit andern Metallen benutzt. Zink mit Kupfer in dem Verhältnisse wie 1 zu 4 bis wie 2 zu 3 zusammengeschmolzen, giebt Messing. Durch den Zusatz einer geringen Menge von Zink wird das Kupfer nur blaßroth, durch eine größere Menge gelb, durch eine noch größere (wie 3 zu 1) weiß. Kupfer, das in der Glühhitze den Dämpfen des Zinks ausgesetzt wird, legirt sich gelb und wird dann zu Verfertigung der Lyoner Treffen benutzt. 100 Th. Kupfer und 52 bis 55 Th. Zink geben das sogenannte Mosaik-Gold, das zu Thürbeschlägen rc. benutzt wird. Wegen seiner leichten Oxydirbarkeit wird der Zink in stark verdünnten Säuren zur Gewinnung des Wasserstoffgases (z. B. bei den Platin-Feuerzeugen) benutzt. Preußen, und darin besonders Schlesien, liefert den meisten Zink, über 60,000 Ctr. jährlich; England gegen 50,000 Ctr., Östreich gegen 4,000, Polen 6,000 Ctr.; auch Pensylvanien und Ostindien enthalten viel Zink. Es gehören folgende Arten hierher:

1) Die Zinkblende (Blende. Schwefelzink) besteht aus 66 Th. Zink und 33 Th. Schwefel; sieht braun ins schwärzliche, gelb, grün, roth; krystallisirt in Formen des Rautenzwölfflächners, kommt auch derb, mit blätterigem, faserigem Gefüge vor; Br. blätterig-muschelich; H. 3,5 bis 4; G. 3,9 bis 4; diamantglanz; durchsichtig bis undurchsichtig; leitet die Electricität und wird durch Reiben electrisch. Man theilt sie in blätterige (in Ungarn, Böhmen, Bayern, Schlesien, Sachsen, Harz, Baden, Nassau, Schweden, England), strahliche (Ungarn und Böhmen), und faserige

(Kärnthen, Harz, Breisgau, Cornwallis). Das Messingerz ist ein Gemenge von Kupferkies und brauner Blende, und das Braunerz von Blende, Bleiglanz und Kupferkies; beide im Rammelsberge.

2) Das rothe Zinkoxyd (prismatisches Zinkerz) besteht aus 88 Th. Zinkoxyd und 12 Th. Eisen- und Manganoxyd; sieht morgenroth ins blut- und bräunlichrothe; die Grundform der Krystalle ist die gerade rhombische Säule, kommt auch in kleinern Körnern, derb und eingesprengt vor; Gefüge blätterig: Br. muschelich; H. 4 bis 4,5; spröde; G. 5,4; diamantglanz; durchscheinend bis undurchsichtig. In Lagern der Grauwacke in Nordamerika.

3) Der Galmey (Zinkspath) besteht aus 65 Th. Zinkoxyd und 35 Th. Kohlensäure; sieht weiß, grau, gelb ins rothe und braune; Strich weiß; krystallisirt in Formen des Rhomboëders, kommt auch traubig, nierenförmig, tropfsteinartig, geflossen, derb, auch in erdig aufgelösten Massen vor; Br. muschelich, splitterig, erdig; H. 5; G. 4,4 bis 4,5; Glas- bis Perlmutterglanz, durchscheinend bis undurchsichtig. Da, wo die übrigen Zinkerze. Die Zinkblüthe besteht aus 71 Th. Zinkoxyd, 13 Th. Kohlensäure und 15 Th. Wasser.

4) Der Kieselzink (electrischer Galmey. Kieselgalmey. Zinkglas) besteht aus 67 Th. Zinkoxyd, 27 Th. Kieselerde und 5 Th. Wasser; sieht weiß, grau, gelb, grün, braun, auf dem Striche weiß; die Grundform der Krystalle ist die gerade rhombische Säule, kommt auch derb, kugelich, traubig vor; Gefüge stengelich bis faserig; Br. blätterig und uneben; H. 5; spröde; G. 3,3 bis 3,5; Glas- und Perlmutter- bis Diamantglanz; durchsichtig, bis an den Kanten durchscheinend, wird durchs Erwärmen ausgezeichnet electrisch, durchs Reiben phosphorescirend. Bei Aachen, Lüttich, Iserlohn in Westphalen, Tarnowitz in Schlesien, Wiesloch in Baden, in Kärnthen, Polen, Schottland und Sibirien.

VI. Das Kadmium

findet sich nur in geringer Menge als Nebenbestandtheil in einigen Arten der Zinkerze (Galmey und Blende) und wurde 1817 entdeckt. Es ist zinnweiß, stark glänzend, weniger härter als Gyps, biegsam und sehr dehnbar, so daß es sich zu Plättchen walzen und zu Draht ziehen läßt. Sein specifisches Gewicht ist 8,6 bis 8,7. Es schmilzt schon in einer Hitze, die noch nicht die Rothglühhitze erreicht. Das Schwefel-Kadmium giebt in der Malerei eine sehr brauchbare goldgelbe Farbe und wird auch zum Goldgelbfärben der Seide benutzt. Das schwefelsaure Kadmium wurde in Augenkrankheiten empfohlen.

Dritte Ordnung.

Glasmetalle.

Glasmetalle heißen diejenigen Metalle, die eine sehr große Neigung zum Sauerstoff haben und denselben sehr festhalten. Sie sind schwer schmelzbar und ihr specifisches Gewicht fällt zwischen 8 und 9. Sie sind nicht dehnbar und streckbar, sondern spröde. Ihre Oxyde und Verbindungen mit den Erden geben buntfarbige Erzeugnisse, weshalb sie zu Glasflüssen und in der Porzellanmalerei angewendet werden. Es gehören hierher folgende 5 Gattungen:

I. Das Mangan oder Braunsteinmetall

ist ausgezeichnet durch seine außerordentliche Neigung für den Sauerstoff der Atmosphäre, mit welchem es sich so leicht an der feuchten Luft verbindet, daß man es im reinen Zustande nur unter Steinöl oder in zugeschmolzenen Glasröhren aufbewahren kann. Es ist graulichweiß, wenig glänzend, spröde, leicht zersprengbar, weich. Sein specifisches Gewicht ist 8. Es schmilzt erst bei 9680° R., durch einen kleinen Zusatz von Eisen wird es magnetisch. Es verbindet sich mit Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Eisen, Kohle, Schwefel, aber nicht mit Quecksilber, Zink, Antimon und Blei. Das Mangan dient in seinen verschiedenen Erzen zu verschiedenen Zwecken, z. B. zur Bereitung einer bräunlichschwarzen Ölfarbe, zur braunen Töpferglasur, zur Glas- und Porzellanmalerei, zum Färben der Glasflüsse, zu Glasperlen und künstlichen Edelsteinen, denen es eine violette Farbe verleiht, zum Entfärben des Glases, zur Bereitung des Chlors ꝛc. Einige Manganerze bilden mächtige Gänge in den Gebirgen Sachsens, Thüringens, im Harz ꝛc. In Preußen werden jährlich 700 Ctr, in Östreich 850 Ctr, in Frankreich über 1000 Ctr gewonnen. Das feine piemontesische Brauneisenerz kostet über 10 Rthl., dagegen das sächsische und thüringische Mangan an Ort und Stelle 1 Rthl. 4 Gr. bis 1 Rthl. 12 Gr. der Ctr. Zur Chlorbereitung ist am brauchbarsten der Braunstein von Pyemont, zur Glasbereitung der Deutsche. Die bemerkenswerthesten Arten sind:

1) Das graue Manganerz (Graubraunsteinerz. Braunstein) besteht aus 63 Th. Mangan und 36 Th. Sauerstoff; sieht eisenschwarz bis stahlgrau; Strich graulichschwarz; krystallisirt in Formen der geraden rhombischen Säule des ein- und einarigen Systems, kommt auch in Afterkrystallen, derb, schalig, tropfsteinartig vor; Br. uneben; H. etwas über 2;

spröde; G. 4,3 bis 4,8; Gl. metallisch; undurchsichtig. Giebt mit Borax unter Aufbrausen ein dunkelviolettes Glas. Bei Ilefeld am Harz, bei Ilmenau, am Schwarzwald, in Schlesien, Böhmen, Ungarn.

2) Der Braunit besteht aus fast 70 Th. Mangan und 30 Th. Sauerstoffgas; sieht dunkel-bräunlichschwarz; die Grundform der Krystalle ist das Quadratoctaëder, kommt auch in derben, körnigen Massen vor; Br. blätterig und uneben; H. 6; spröde; G. 4,8 bis 4,9; Gl. metallisch. In Thüringen, bei Wunsiedel am Fichtelgebirge.

3) Das Schwarzbraunsteinerz besteht aus 69 Th. Manganoxyd und 31 Th. Manganoxydul; sieht bräunlichschwarz, auf dem Striche röthlichbraun; krystallisirt und findet sich wie vorige Art, mit dem es auch in den übrigen Eigenschaften fast ganz übereinstimmt.

4) Das gemeine Graubraunsteinerz (wasserhaltiges Graubraunsteinerz. Manganit) besteht aus 90 Th. Manganoxyd und 10 Th. Wasser, sieht bräunlich- und eisenschwarz, auf dem Striche schwärzlich und röthlichbraun; krystallisirt in Formen der geraden rhombischen Säule, auch derb rc.; Br. blätterig und uneben; H. 4; spröde; G. 4,4; Gl. unvollkommen metallisch. Auf dem Harze, in Thüringen, Sachsen, England, Norwegen, Schweden.

5) Der Wad (der Brauneisenrahm. Brauneisenschaum) besteht aus 68 Th. Manganoxyd, 6 Th. Eisenoxyd, 8 Th. Kieselerde, 1 Th. Kohle, 1 Th. Baryt, 17 Th. Wasser; sieht braun und schwarz, auf dem Striche braun; findet sich zusammengesetzt aus schuppigen, faserigen und erdigen Massen, die kugelich, traubig rc. gestaltet sind, oder andere Mineralien überziehen; Br. erdig; H. 1 und darunter; zerreiblich, sehr milde; G. 3,7; matt schimmernd bis schwach metallglänzend. Meist mit Brauneisenstein am Harz, Westerwald, Thüringen, Ungarn, Frankreich, England.

6) Der Manganspath (Rothbraunsteinerz. Kohlensaures Mangan) besteht aus 62 Th. Manganoxydul und 38 Th. Kohlensäure; sieht röthlichweiß bis bräunlichroth, auf dem Striche röthlichweiß; krystallisirt in den Formen eines Rhomboëders, findet sich auch derb, nierenförmig, kugelich; Br. uneben; H. 4; spröde; G. 3,5; Glas- bis Perlmutterglanz; nur wenig durchscheinend. Am Harz, in Sachsen, Ungarn, Siebenbürgen und Sibirien.

7) Die Manganblende (Manganglanz. Schwefelmangan. Braunsteinblende) besteht aus 62 Th. Mangan und 37 Th. Schwefel; sieht eisenschwarz, bisweilen braun angelaufen, auf dem Striche grünlichschwarz. Grundform der Krystalle ist der Würfel, auch derb und eingesprengt; Br. uneben;

H. 3,5 bis 4; G. 3,9 bis 4; Gl. metallisch. Fand sich bis jetzt nur in Siebenbürgen, in Cornwallis und in Mexiko.

8) Das Kieselmanganerz besteht aus 53 Th. Manganoxydul und 47 Th. Kieselerde; sieht rosen- und pfirsichblüthroth; findet sich in derben, körnigkrystallinischen Massen; Br. blätterig und splitterig; H. über 5; spröde; G. 3,5 bis 3,7; Glas- bis Perlmutterglanz. Am Harz, in Ungarn, Siebenbürgen, England, Sibirien, Nordamerika.

II. Der Kobalt

findet sich ebenfalls nicht gediegen, sondern verbunden mit Arsenik und Schwefel, auch oft mit Eisen und Manganoxyd. Im reinen Zustande ist er grau ins rothe, wiegt 8,5, schmilzt erst bei 7792° R., hat etwa die Härte des Apatits, ist spröde, feuerbeständig, für den Magnetismus empfänglich, verliert aber diese Empfänglichkeit durch den Zusatz von ein wenig Arsenik. Glasflüsse nehmen ihn beim Schmelzen auf, und erhalten dadurch eine beim Tageslicht blaue, beim Kerzenlicht violette Farbe; in sehr geringer Menge dem Glase beigemischt, färbt es dasselbe roth. Es wurde schon von den Alten zur Fertigung ihrer blauen Glasflüsse benutzt, und diese Färbung zuerst in neuerer Zeit im Jahr 1540 wieder angewendet. Es wird zur Bereitung von blauen und grünen Farbstoffen der Smalte, des Safflors, des blauen Carmins, des Tenartschen Kobaltblaues, des Kobaltgrüns benutzt. Da fast alle Kobalterze mehr oder weniger Arsenik enthalten, und dieser bei Bereitung der genannten Farbstoffe nicht vollkommen ausgeschieden wird, so muß man mit diesen Farben vorsichtig umgehen. Der Kobalt ist nicht sehr häufig. Am meisten lieferten noch immer der westliche Theil des sächsischen Erzgebirges, namentlich die Gegend von Schneeberg, wo jährlich gegen 7000 Ctr. blaue Farbe bereitet wird, Preußen gewinnt manches Jahr fast 3000 Ctr. Smalte, und Östreich gewinnt über 9000 Ctr. rohen Kobalt und führt jährlich fast 6000 Ctr. Smalte aus, welche jedoch der sächsischen nachsteht. Auch in Thüringen, Franken, am Harz, in Schweden und Norwegen, in Frankreich wird Kobalt gefunden. Der Ctr. rohes Kobalterz hat einen Werth von 35 bis 46 Rthlr. für die beste Sorte, und der Ctr. blaue Farbe gilt in Schneeberg gegen 48 Rthlr. Folgende Arten sind bemerkenswerth:

1) Der Kobaltkies besteht aus 64 Th. Kobalt und 35 Th. Schwefel, sieht zinnweiß ins stahlgraue, bisweilen bunt angelaufen; Strich grau; krystallisirt in Formen des Achtflächners; Br. uneben; H. 5,5; spröde; G. 6,2 bis 6,3; Gl. metallisch; undurchsichtig.

2) Der Speißkobalt (Arsenikkobalt) besteht aus 20 Th. Kobalt, 74 Th. Arsenik, 3 Th. Eisen und etwas Kupfer und Schwefel, sieht zinnweiß ins stahlgraue, auf dem Striche graulichweiß; krystallisirt in Formen des gleichaxigen Systems, deren Stammform der Würfel ist, findet sich auch derb, eingesprengt, gestrickt; Br. uneben; H. 5,5; G. 6,2 bis 6,4; Gl. metallisch; entwickelt vor dem Löthrohr einen starken Knoblauchgeruch und Arsenikdampf. Ist eines der gesuchtesten Kobalterze, das sowohl bei der Smaltebereitung als auch in der Glas- und Porzellanmalerei angewendet wird. Manche Speißkobalte sind silberhaltig und werden auf Silber benutzt. In Gängen des Ur- und Übergangsgebirges zu Saalfeld, in Thüringen, in Hessen, am Westerwald, in Nassau, am Schwarzwald, im Erzgebirge, bei Joachimsthal in Böhmen.

3) Der Kobaltglanz (Glanzkobalt) besteht aus 33 Th. Kobalt, 43 Th. Arsenik, 20 Th. Schwefel und 3 Th. Eisen; sieht silberweiß ins röthliche, auch gelb, bunt, schwärzlich angelaufen, auf dem Striche graulichweiß; Br. uneben, ins körnige; H. 5 bis 5,5; spröde; G. 5,9 bis 6,2; Gl. ausgezeichnet metallisch. Eines der besten Kobalterze, das eine sehr schöne Smalte liefert. In Schweden, Norwegen, Schlesien.

4) Der Erdkobalt (Kobaltschwärze. Rußkobalt) besteht aus 38 Th. Kobalthyperoxyd, 37 Th. Manganoxyd und 25 Th. Wasser; sieht bläulichschwarz; findet sich derb, kugelich, traubig, nierenförmig, angeflogen; Br. erdig; H. 1; G. 2,1 bis 2,3; Gl. matt bis schimmernd. Bei Saalfeld in Thüringen, in Hessen, im Schwarzwalde. Der gelbe und braune Erdkobalt, welche sich an manchen Orten mit andern Kobalterzen finden, sind unreine Erdkobalte, welche Thon und Eisenoxyd enthalten. Der Erdkobalt liefert keine so schöne Smalte, wie die beiden vorigen Arten, und er dient daher in manchen Gegenden vorzüglich zum Bemalen der Töpferwaaren.

5) Die Kobaltblüthe (arseniksaurer Kobalt) besteht aus 40 Th. Kobaltoxyd, 41 Th. Arseniksäure und 19 Th. Wasser; sieht pfirsichblüthroth ins carmoisinrothe und braune; krystallisirt in Formen des zwei- und eingliedrigen Systems, und die Krystalle sind haar- und nadelförmig, und laufen stern- und büschelförmig von einem gemeinsamen Mittelpuncte aus, kommt auch traubig und halbkugelich, als Überzug und Anflug vor; Br. blätterig bis feinerdig; H. etwas über 2; milde; in dünnen Plättchen biegsam; G. 2,9 bis 3,1; Glas- bis Perlmutterglanz; schwach durchscheinend bis durchsichtig. Mit andern Kobalterzen besonders in Sachsen, Hessen, Baden, Frankreich und Spanien.

III. Das Uran

wurde 1789 entdeckt, kommt in der Natur selten und nicht gediegen, sondern immer mit Sauerstoff verbunden, und oft noch mit Schwefel, Phosphorsäure oder manchen Metallkalken vermischt, vor. Das reine Uran ist eisenschwarz, wenig glänzend, überaus schwer schmelzbar und sein specifisches Gewicht ist 9. Das Oxyd dieses Metalls liefert gelbe und braune Farben, welche in der Porzellanmalerei gebraucht werden. Es findet sich nur hin und wieder, meist auf Silber und Zinnerzgängen im sächsischen Erzgebirge, in Bayern, Böhmen, Frankreich und in Cornwallis. Die Arten des Urans sind:

1) Der Uranocker (Uranoxyd. Uranit) besteht aus Uranoxyd und Wasser, sieht schwefel- bis pomeranzengelb, ist nicht krystallinisch, sondern kommt erdig, weich, derb und eingesprengt angeflogen vor; glänzt wenig. Findet sich im Uranpecherz.

2) Das Uranpecherz (Pechuran. Pechblende) besteht aus 86 Th. Uranoxydul, 2 Th. Eisenoxydul, 6 Th. Schwefelblei und 5 Th. Kieselerde; sieht pech- bis bräunlich und grünlichschwarz, auf dem Striche grünlichschwarz; kommt derb, nierenförmig, eingesprengt vor; Br. uneben bis flachmuschelich; H. 5,5; G. 6,4; Fettglanz. In Gängen des Urgebirges, besonders im Erzgebirge, meist mit Silber- und Zinnerz.

3) Der Uranglimmer (grünes Uranerz) sieht schon gras-, smaragd- und zeisiggrün, krystallisirt in Formen des Quadratoctaëders, findet sich aber auch in dünnen Plättchen und als Überzug, selten in derben, körnigen oder blätterigen Massen; Br. blätterig; H. etwas über 2; milde; G. 3 bis 3,2; Diamant- und Perlmutterglanz; durchscheinend bis durchsichtig. Man unterscheidet den Kalkuranglimmer und den Kupferuranglimmer; jener besteht aus 59 Th. Uranoxyd, 14 Th. Phosphorsäure, 5 Th. Kalkerde und 21 Th. Wasser, dieser aber aus 61 Th. Uranoxyd, 14 Th. Phosphorsäure, 8 Th. Kupferoxyd und 14 Th. Wasser. Im sächsischen Erzgebirge, in Bayern, Frankreich, Cornwallis.

IV. Das Cerium

findet sich in einigen Erzen, wurde 1803 entdeckt, sieht dunkelbleigrau, ist wenig glänzend, härter als Gußeisen, nur in Königswasser auflöslich, läßt sich bei sehr hoher Temperatur verflüchtigen. Arten sind:

1) Das kohlensaure Ceroxydul besteht aus 75 Th. Ceroxydul, 10 Th. Kohlensäure und 13 Th. Wasser; sieht graulich und gelblichweiß; auf dem Striche weiß; kommt in krystallinischen Plättchen und als Überzug, auch in derben, erdigen Massen vor, und ist undurchsichtig und perlmutterglänzend. In Böhmen.

2) Der Yttrocerid besteht aus 13 Th. Ceroxyd, 19 Th. Yttererde, 32 Th. Flußsäure, 31 Th. Kalkerde und 3 Th. Thonerde; sieht lavendel- und violblau; kommt in krystallinischen Massen und derb vor; Br. uneben und unvollkommen blätterig; H. über 4; G. 3,4; Gl. schwach, glas- und perlmutterartig. In Schweden, in Feldspath eingewachsen.

3) Der Cerid besteht aus 68 Th. Ceroxydul, 20 Th. Kieselerde und 11 Th. Wasser; sieht braun, roth, grau aus; findet sich derb; H. über 5; G. fast 5. In Schweden.

4) Der Allanit besteht aus 26 Th. Ceroxydul, 35 Th. Kiesel-, 12 Th. Thon-, 6 Th. Kalkerde und 19 Th. Eisenoxyd; sieht schwarz; findet sich in blätterigen und strahlichen Massen; H. fast 6; G. 4,2. In Schweden.

V. Das Vanadium oder Erithronium

wurde bis jetzt nur als Beimischung zu andern Metallen, namentlich in einem weichen Eisenerze aus Schweden und in einem bleihaltigen Mineral aus Meriko gefunden. Es ist von schwachem Glanze, und bildet mit dem Sauerstoffgas ein Oxyd und eine Säure, die sich als ein rothes, schmelzbares Pulver darstellt.

Vierte Ordnung.

Leichtflüssige spröde Metalle.

Es gehören nur 2 Gattungen in diese Ordnung: der Wismuth und das Tellur. Sie sind in vieler Hinsicht mit den Werkmetallen verwandt, finden sich immer in deren Gesellschaft, sind spröde und leicht schmelzbar.

I. Der Wismuth

oder Wichmat- (Weichmach-) Metall ist für sich im reinen Zustande sehr leicht schmelzbar, und theilt auch andern Metallen durch seine Beimischung die Eigenschaft mit, bereits bei und

vor der Südhitze weich und flüssig zu werden. Der reine Wismuth ist zinnweiß, ein wenig ins rothe, stark glänzend, spröde, leicht zerspringbar. Das Gefüge ist innen blätterig, krystallinisch, und das Metall hat große Neigung, beim Erkalten Krystalle zu bilden, deren Grundform das Octaëder ist. Sein specifisches Gewicht ist 9,8. Es schmilzt bei einer Hitze von 191° R., und siedet und verbrennt bei der Weißglühhitze. Ein gegossener Stab von 1/10 Zoll im Durchmesser trägt 48 ℔. Das Amalgam aus 1 Th. Wismuth und 4 Th. Quecksilber wird gebraucht, um gläserne Gefäße inwendig mit Metall zu überziehen, indem man das noch heiße Amalgam in dem erwärmten, trockenen Gefäße umschüttelt. Der salpetersaure Wismuth dient zur weißen Farbe, die jedoch durch Schwefel-Wasserstoffgas braun wird. Aus Wismuthoxyd und Öl macht man eine Salbe zum Schwarzfärben der Haare. Außerdem wird der Wismuth noch gebraucht zum Schnellloth und andern leichtflüssigen Metallcompositionen für Klempner, Zinngießer, Glaser, Orgelbauer ꝛc. und zum Musivsilber. Er gehört zu den seltener vorkommenden Metallen. Hauptsächlich findet er sich am südlichen und nördlichen Abhange des Erzgebirges, in Böhmen und Sachsen. Dort wurden in einem Jahre gegen 700 Ctr gewonnen. Der Ctr kostet ungefähr 44 bis 48 Rthl. Folgende Arten gehören hierher:

1) Der gediegene Wismuth (Markasit) ist zuweilen mit etwas Arsenik verunreinigt; sieht silberweiß ins gelbliche und röthliche, auf der Oberfläche bläulich oder roth angelaufen; krystallisirt in Formen des gleichaxigen Systems, deren Grundform das Octaëder ist, die Krystalle sind oft baum- und federartig gruppirt, kommt auch derb, in Blechen, eingesprengt, gestrickt, zähnig oder moosförmig vor; Br. blätterig; H. 2 bis 2,5; spröde; schmilzt schon in der Flamme des Kerzenlichtes; G. 9,7. In Böhmen, Sachsen, Hessen, Baden, Kärnthen, Schweden, Norwegen, Cornwallis, Bretagne, Nordamerika, meist nur in geringer Menge.

2) Der Wismuthglanz (Schwefelwismuth) besteht aus 81 Th. Wismuth und 18 Th. Schwefel; sieht bleigrau, bisweilen gelb oder bunt angelaufen, die Oberfläche der Krystalle meist gestreift; krystallisirt in Formen des ein- und einaxigen Systems, deren Grundform die gerade rhombische Säule ist; die Krystalle sind meist nadelförmig durch einander gewachsen und büschelförmig gruppirt, kommt auch derb ꝛc. vor; Br. unvollkommen muschelich; H. 2 bis 2,5; spröde; G. 6,5; Gl. metallisch; wird durch Reiben electrisch. Im sächsischen Erzgebirge, in Böhmen, Hessen, Ungarn, Schweden, England, Sibirien.

3) Das Nadelerz besteht aus 43 Th. Wismuth, 12 Th. Kupfer, 21 Th. Blei, 11 Th. Schwefel, und zeigt außer-

dem noch Spuren von Nickel, Tellur und Gold; sieht schwärzlichgrau, braun und röthlich angelaufen, zuweilen mit grünem Überzug; bildet undeutliche nadelförmige und schilfartige Krystalle, die eingewachsen sind, kommt auch derb und eingesprengt vor; Br. blätterig und uneben; H. 2,5 bis 3; G. 4,7 bis 4,8; Gl. metallisch. Im Quarz zu Katharinenburg in Sibirien, mit Kupfererzen am Schwarzwald.

4) Der Wismuthocker (Wismuthblüthe) besteht aus 86 Th. Wismuthoxyd, 5 Th. Eisenoxyd, 4 Th. Kohlensäure und 3 Th. Wasser; sieht strohgelb ins pomeranzengelbe und grüne, auf dem Striche weißlich; kommt als Überzug, eingesprengt und in einzelnen derben Parthieen vor; Br. erdig und uneben, zerreiblich; G. 4,3; Gl. matt bis wenig glänzend. Findet sich meist mit gediegen Wismuth. Die Wismuthblende oder der Kieselwismuth (z. B. bei Schneeberg in Sachsen) ist Wismuthocker mit Kieselerde.

5) Das Kupfer-Wismutherz besteht aus 48 Th. Wismuth, 32 Th. Kupfer und 19 Th. Schwefel; sieht licht blei- und stahlgrau, öfters gelblich, röthlich, auch bräunlich angelaufen; Strich schwarz; in undeutlichen, säulenförmigen, büschel- und stangenweise zusammengefügten Krystallen, auch derb und eingesprengt; Br. uneben; H. über 2; milde; G. etwa 5. Bei Gallenbach im Badischen.

6) Der Tellur-Wismuth besteht aus 59 Th. Wismuth, 35 Th. Tellur und 4 Th. Schwefel; sieht silber- und zinnweiß ins stahlgraue, auf dem Striche schwärzlich; in tafelartigen Krystallen von der Grundform des Rhomboëders, auch in derben, meist krystallinischen Massen; Br. blätterig; H. 2; ein wenig mild, und in dünnen Plättchen elastisch biegsam; G. 7,5. Mit Cerit in Schweden, mit Molybdänglanz und Glimmer in Norwegen; in Ungarn und Siebenbürgen.

II. Das Tellur

oder Sylvanmetall ist noch viel seltener als der Wismuth, wird fast immer nur in Begleitung des Goldes, besonders in Siebenbürgen gefunden, und wurde 1782 entdeckt. Im reinen Zustande ist es zinnweiß, stark glänzend, von blätterigem Bruche, spröde, leicht zersprengbar; sein specifisches Gewicht ist 6,1; es schmilzt bei etwa 300° R. und verdampft bei größerer Hitze. Es zeichnet sich durch seine Eigenschaft, andere Metalle gleich dem Schwefel zu vererzen, aus. Es findet sich nur gediegen, oder mit Gold, Silber und einigen andern Metallen vor und wird für sich allein nicht benutzt. Seine Arten sind:

1) Das gediegene Tellur besteht aus 92 Th. Tellur, 7 Th. Eisen und etwas Gold, sieht zinnweiß, hinterläßt

auf dem Papiere einen schwärzlichen Strich; krystallisirt in tafelartigen Gestalten von der Grundform eines Rhomboëders; Br. blätterig; H. 2 bis 2,5; milde; G. 6,1; Gl. metallisch; schmilzt leicht vor dem Löthrohr; wird durch Reiben electrisch. In Siebenbürgen.

2) Das Tellurgold oder Schrifterz besteht aus 60 Th. Tellur, 30 Th. Gold und 10 Th. Silber; sieht licht stahlgrau, öfters bunt angelaufen; in kleinen nadelförmigen, spießigen, meist reifenförmig, schrift-ähnlich zusammengehäuften Krystallen, deren Grundform die gerade rhombische Säule des ein- und einarigen Systems ist; kommt auch gestrickt, in Blättchen eingesprengt vor; Br. uneben; H. 1,5 bis 2; G. 5,7 bis 5,8; Gl. stark metallisch. In Siebenbürgen. Wird auf Gold und Silber benutzt.

3) Das Tellursilber (Weißtellurerz. Gelberz) besteht aus 44 Th. Tellur, 26 Th. Gold, 19 Th. Blei, 8 Th. Silber und etwas Schwefel; sieht silberweiß ins gelbliche und röthliche, bisweilen schwärzlich angelaufen; kommt in kleinen nadelförmigen Krystallen, deren Grundform die gerade rhombische Säule ist, auch derb und eingesprengt vor; Br. uneben; H. über 2; spröde; G. 10,6; Gl. metallisch. In Siebenbürgen, Sibirien. Wird auf Gold und Silber benutzt.

Fünfte Ordnung.

Säure-Metalle.

Die Säure-Metalle stimmen mit einander darin überein, daß sie im Vergleich mit allen übrigen Metallen (das Osmium ausgenommen) negativ-electrisch sind, und daß sie im Zustande der Orydation Säuren darstellen. Alle sind spröde und nur das Molybdän läßt sich in seinem reinen Zustande ein wenig hämmern. Die Schmelzbarkeit und das specifische Gewicht der acht, in diese Ordnung gehörigen Metalle ist sehr verschieden. Das Wolfram-, Titan-, Tantal-, Molybdän-Metall sind sehr schwer schmelzbar; dagegen wird das Selen schon in der Siedhitze des Wassers weich, und der Spießglanz schmilzt schon in einer Hitze von 410° R. Das Wolfram-Metall hat ein specifisches Gewicht von 17,5, das Selen nur von 4,3, das specifische Gewicht der übrigen fällt zwischen diese äußersten Grenzen. Die meisten der hierher gehörigen Metalle wirken als Gifte

auf den lebenden thierischen Organismus. Auf die Metalle der vier ersten Ordnungen äußern die der gegenwärtigen Ordnung einen sehr auffallend verändernden, entstellenden Einfluß, selbst dann, wenn sie nur in sehr geringer Menge beigemischt wurden. Das Chrom und Molybdän schließen sich an die vorigen Metalle an und bilden den Übergang zu den Säure-Metallen; das Wolfram-, das Titan- und das Tantal-Metall zeichnen sich durch ihre große Härte im reinen Zustande aus, und der Spießglanz, Arsenik, das Selen schließen sich an die brennbaren Mineralien an.

I. Das Chrom

findet sich nicht gediegen, sondern nur mit Sauerstoff verbunden, und theils als Orydul, theils als Säure in Verbindung mit andern Metalloryden. Im reinmetallischen Zustande ist es licht stahlgrau, wenig glänzend, von faserigem Bruche, sehr spröde; sein specifisches Gewicht ist $5_{,9}$; es wird vom Magnet schwarz angezogen. In der gewöhnlichen Temperatur bleibt es an der Luft unverändert, aber bei starker Erhitzung überläuft es mit einem Beschlag, der in der Wärme lillafarben, nach dem Erkalten grün erscheint. Von Säuren wird es wenig angegriffen. Mit dem Sauerstoff bildet es im Verhältniß von 70 zu 30 ein grünes Oryd, das dem Smaragd seine liebliche grüne Farbe giebt; im Verhältniß von 54 zu 46 aber die rothe Chromsäure, die dem Spinell wie dem rothen Bleierz die Färbung verleiht. Die Chromerze werden nur zur Bereitung von Farben benutzt. Die Chromsäure ist giftig. Folgende zwei Arten gehören hierher:

1) Das Chromeisen (Eisenchrom. Chromeisenstein. Chromsaures Eisen) ist eisen- bis pechschwarz, auf dem Striche braun bis eisengrau; selten krystallisirt in regelmäßigen Achtflächnern, meist derb, eingesprengt und in Körnern; Br. uneben oder kleinmuschelich; H. $5_{,5}$; G. $4_{,4}$ bis $4_{,5}$; Gl. unvollkommen metallisch; wird durch Glühen magnetisch; besteht gewöhnlich aus 60 Th. Chromoryd und 40 Th. Eisenorydul, das sibirische aber aus 53 Th. Chromorydul, 34 Th. Eisenorydul, 11 Th. Thonerde, 1 Th. Kieselerde, 1 Th. Manganoryd. Dient zur Bereitung des Chromoryds, welches der Porzellanmalerei die schönste grüne Farbe liefert; ferner zur Bereitung des Chromgelbs und des chromsauren Kali, womit wollene und baumwollene Stoffe gelb gefärbt werden. In Schlesien, Mähren, Steyermark, im Breisgau 2c., überall nur in geringer Menge.
2) Der Chromocker (Chromoryd) besteht aus 70 Th. Chrom und 30 Th. Sauerstoffgas; sieht gras-, apfel- und span-

grün, blaßgelb, auf dem Striche grünlichweiß; ist nicht krystallinisch, sondern bildet erdige, zerreibliche Massen und Überzug; Br. erdig; Gl. matt oder schimmernd; selten ein wenig durchscheinend; färbt Glasflüsse smaragdgrün. In Frankreich, Schweden, im Porphyr bei Halle.

II. Das Molybdän

ist, wie das Chrom, nur sehr sparsam in der Natur vorhanden und findet sich nirgends gediegen, sondern theils mit Sauerstoff, theils mit Schwefel verbunden. Es ist seit 1778 bekannt, und im reinen Zustande silberweiß, von dichtem Bruche, läßt sich ein wenig hämmern, ist 8,6 Mal schwerer als Wasser, bleibt an der Luft ziemlich unverändert, ist sehr leicht schmelzbar. Es gehören hierher:

1) Der Molybdänglanz (Schwefelmolybdän. Wasserblei), besteht aus 60 Th. Molybdän und 40 Th. Schwefel; sieht bleigrau ins silberweiße; krystallisirt selten in tafelartigen Gestalten, deren Grundform das sechsseitige Prisma ist; kommt meist nur in blätterig-körnigen Massen, als Überzug und eingesprengt vor; Br. blätterig; H. 1 bis 1,5; milde; biegsam; abfärbend; fühlt sich fettig an; G. 4,5 bis 4,6; Gl. vollkommen metallisch; wird durch Reiben electrisch. Mit dem Zinnstein im Erzgebirge, zu Glaz in Schlesien, in Mähren, Sibirien, Grönland, Nordamerika; krystallinisch in Cornwallis. Dient zur Bereitung des sogenannten blauen Carmins und zum Blaufärben wollener Zeuge.

2) Der Molybdänocker (Wasserbleiocker. Molybdänsäure) besteht aus 66 Th. Molybdän und 33 Th. Sauerstoffgas; sieht schwefelgelb, ins pomeranzengelbe; ist nicht krystallinisch, sondern kommt als zerreiblicher, erdiger Überzug, derb und eingesprengt vor; wird wie der Molybdänglanz benutzt, und findet sich meist als Überzug. Dieses in Schweden, Norwegen.

III. Das Wolfram oder das Scheel

erhielt durch deutsche Bergleute seinen Namen von dem gefräßigen Wolfe, weil sie glaubten, es verzehre beim Ausschmelzen einen Theil des Zinnes, in dessen Gesellschaft es gefunden wird. Es ist nur sparsam vorhanden und findet sich nicht gediegen, sondern nur mit Sauerstoff, der Kalkerde, dem Eisen- und Manganoxydul oder dem Blei beigemischt. In seinem reinen Zustande ist es eisenschwarz, metallisch glänzend, von blätterigem

Bruche, spröde, eben so hart oder härter als Quarz (7) und wird von der Feile nicht angegriffen. Sein specifisches Gewicht ist 17,5, und es ist außerordentlich schwer zu schmelzen, bleibt an der Luft unverändert, verbrennt aber beim Glühen wie Zunder. Mit dem Sauerstoffgas vereint es sich im Verhältniß wie 85 zu 14 zum Oxyd, das, mit 12 Procent Natron verbunden, eine goldgelbe, in Würfeln krystallisirende Composition bildet, welche dem Golde täuschend ähnlich ist, und die weder vom Königswasser, noch von Salpetersäure oder Alkalien aufgelöst wird. Im Verhältniß von 79 zu 20 bildet es mit dem Sauerstoff die Scheelsäure, die für Porzellanmaler eine dauerhaft gelbe, für den thierischen Organismus völlig unschädliche Farbe giebt. Es kommt vorzüglich in Gesellschaft des Zinnsteins vor. Zwei Arten gehören hierher:

1) Der Wolfram (Eisenscheelerz) besteht aus 78 Th. Wolframsäure, 18 Th. Eisenoxydul, 6 Th. Manganoxydul, 1 Th. Kieselerde; sieht graulich und bräunlich schwarz, auf dem Striche bräunlich; krystallisirt in Formen des zwei- und eingliederigen Systems, deren Grundform das schiefe Prisma ist; die Krystalle sind meist der Länge nach gestreift, oft von ansehnlicher Größe und bilden nicht selten Zwillinge, kommt auch in Afterkrystallen und derb vor. Gefüge blätterig, bisweilen strahlich ins faserige; Br. blätterig und uneben; H. 5 bis 5,5; G. 7,1 bis 7,4; Gl. metallisch. In Sachsen, Böhmen, Steyermark, am Harz 2c.

2) Der Tungstein (Schwerstein. Scheelit. Scheelerz) besteht aus 77 Th. Scheelsäure, 17 Th. Kalkerde und 3 Th. Kieselerde, oder auch aus 80 Th. Scheelsäure und 19 Th. Kalk; sieht graulich bis gelblichweiß ins bräunliche, auf dem Striche weiß; kommt in Krystallen, deren Stammform ein quadratisches Octaëder ist, auch in derben, krystallinisch-körnigen Massen 2c. vor; Br. uneben bis flachmuschelich; H. 4 bis 4,5; G. 6 bis 6,1. Diamant- bis Glasglanz; wird durch Reiben electrisch; die Bruchstücke phosphoresciren lebhaft bei der Erwärmung. Im Urgebirge meist mit Zinnstein zu Schlackenwalde in Böhmen, in Sachsen, in Salzburg, in England, Frankreich, Nordamerika, Schweden 2c.

IV. Das Titan

kommt nicht häufig und niemals gediegen, sondern nur in Verbindung mit Sauerstoff als Titanoxyd oder Titansäure, und als solche wieder mit Eisen, Kalk, Cerium 2c. verbunden vor. Es wurde 1791 entdeckt, und später als ein fast beständiger Gemengtheil

in den vulkanischen Eisenstufen, auch in den Eisenschlacken der Hochöfen, in den Formen von kleinen Würfeln krystallisirt, aufgefunden. In seinem reinen Zustande ist es kupferroth (nach Andern gelb), sehr spröde, härter als Quarz und selbst als der Stahl, 5,3 Mal schwerer als Wasser, im Essenfeuer unschmelzbar. Die Eigenschaften dieses Metalles, dessen Kalk in der Porzellanmalerei zu gelben und braunen Farben hin und wieder angewendet wird, scheinen noch wenig bekannt zu sein. Es kommt an vielen Puncten des krystallinischen Gebirges, überall aber nur einzeln verstreut, also nicht in größern Massen vor. Arten seiner Erze oder Verbindungen sind:

1) Der Anatas (Titanoxyd. Octaëdrit) besteht aus 66 Th. Titan und 34 Th. Sauerstoff; sieht nelkenbraun, gelblich, röthlichbraun ins hyazinthrothe, blaue und schwärzliche; Strich weiß; kommt in Krystallen, deren Grundform ein Quadratoctaëder ist, auch in kleinen Geschieben und Körnern vor. Br. muschelich; H. 5,5 bis 6; spröde; G. 3,8; Diamantglanz; halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Im Fichtelgebirge, Cornwallis, Spanien.

2) Der Rutil (rother Schörl. Titanschörl. Crispit. Nadelstein) besteht aus 60 Th. Titan und fast 40 Th. Sauerstoffgas; sieht blutroth ins hyazinthrothe, gelbe und braune; Strich lichtbraun. Die Krystalle sind oft nadel- und haarförmig zu Zwillingen und Drillingen, auch in gitterartigen Gruppen verwachsen, kommt auch derb, eingesprengt, in Geschieben vor; Gefüge oft krystallinisch-körnig; Br. muschelich, uneben; H. 6 bis 6,5, G. 4,2; Metall- bis Diamantglanz; durchscheinend bis undurchsichtig. Auf Gängen des Urgebirges an vielen Orten; die Krystalle sind zuweilen im Bergkrystall eingewachsen und bilden die sogenannten Nadelsteine, öfters kommt es auch in Gesellschaft des Eisenglanzes vor.

3) Der Nigrin (magnetisches Titanerz. Eisentitan) besteht aus 87 Th. Titansäure, 9 Th. Eisenoxydul und 3 Th. Manganoxyd; sieht pech- bis eisenschwarz, zuweilen ins röthliche; kommt in Krystallen, deren Grundform der Würfel ist, auch in derben Massen und Körnern vor; Br. blätterig und unvollkommen muschelich; H. 6 bis 6,5; G. 4,2 bis 4; Gl. metallisch; undurchsichtig. In Gyps bei Valencia in Spanien, im Urgrünstein in Böhmen, in Körnern in Bayern; im Salzburgischen; in Siebenbürgen, am Ural.

4) Der Titanit (Sphen. Titankieselkalk. Gelb- und Braunmenakerz) besteht aus 33 Th. Titansäure, 28 Th. Kieselerde, 32 Th. Kalk; sieht braun, hyazinthroth, gelb, grün;

Strich graulichweiß; krystallisirt in Formen des zwei- und eingliederigen Systems und die Krystalle sind oft tafelartig, zu Zwillingen verwachsen, kommt auch derb vor; Br. uneben bis muschelich; H. 5 bis 5,5; spröde; G. 3,1 bis 3,6; Diamant- bis Fettglanz; wird durch Reiben electrisch; phosphorescirt lebhaft, wenn er in kleinen Stücken erwärmt wird. In mehrern Gegenden Deutschlands, in Norwegen, Schweden, Schottland, Sibirien; auch in dem vulkanischen Auswurf des Vesuvs, im Porphyrschiefer in Böhmen.

V. Das Tantal

ist nur sparsam in der Natur verbreitet, und kommt nicht gediegen, sondern nur mit Sauerstoff als Tantalsäure, mit Eisen-, Mangan- und Zinnoxyd verbunden vor. Es wurde 1801 zuerst in einem amerikanischen Mineral und 1802 in einem schwedischen, und später auch anderwärts gefunden; es ist aber noch nicht genau bekannt. Im reinen Zustande ist es von schwarzer Farbe, sehr strengflüssig und sehr hart (selbst in seiner Pulverform ritzt es das Glas. Folgende drei Arten sind bemerkenswerth:

1) Der Yttrotantalit besteht aus 63 Th. Tantalsäure und 36 Th. Yttererde, oft auch noch aus etwas Kalkerde und Eisen-, Uran- und Wolframoxyd; sieht schwarz und braun, auf dem Strich hellgrau; findet sich in undeutlichen Krystallen des zwei- und eingliederigen Systems und in kleinen eingewachsenen Parthieen von körnigem Gefüge; Br. unvollkommen blätterig und uneben; H. über 5; spröde; G. 5,4 bis 5,9; Gl. fettartig, metallisch; meist undurchsichtig. In Schweden.

2) Der Polyminit besteht aus 46 Th. Tantalsäure (nach Andern Titansäure, so daß diese Art unter die vorige Gattung gehörte), 14 Th. Zirkonerde, 12 Th. Eisenoxyd, 11 Th. Yttererde, 5 Th. Ceroxyd, 4 Th. Kalkerde und fast 3 Th. Manganoxyd; sieht schwarz, auf dem Striche braun; krystallisirt in Formen der geraden rechwinkelichen Säule des ein- und einaxigen Systems; die Krystalle sind klein und tafelartig; Br. unvollkommen blätterig und muschelich; H. über 6; spröde; G. 4,8; Gl. metallisch. Im Zirkonsyenit in Norwegen.

3) Der Tantalit (Columbit. Columbeisen. Eisentantal) besteht aus 75 Th. Tantalsäure, 17 Th. Eisenoxyd, 5 Th. Manganoxyd, 1 Th. Zinnoxyd; sieht schwarz ins grauliche und bräunliche, der Strich ins bräunliche spielend; kommt

in oft tafelartigen Krystallen des ein- und einarigen Systems, deren Grundform die gerade rechtwinkeliche Säule ist, auch derb, eingesprengt ꝛc. vor; Br. klein muschelich bis eben, spaltbar; H. 6; G. 6; Gl. unvollkommen metallisch, innen Fettglanz; wird durch Reiben electrisch; wirkt nicht auf die Magnetnadel. Ward zuerst aus Connecticut in Nordamerika nach Europa gebracht, aber man kennt den Ort, wo er einbricht, nicht. Neuerdings hat man ihn in Bayern bei Bodenmais im Gemenge mit Beryllöl, Peliom, Uranglimmer, Leberkies ꝛc. entdeckt.

VI. Der Spießglanz oder das Antimon

hat seinen deutschen Namen von der Eigenschaft der gewöhnlichen Erze dieses Metalles, spießige Krystalle zu bilden. Es findet sich selten gediegen, sondern gewöhnlich mit Sauerstoff und Schwefel und einigen Metallen verbunden. Im reinen Zustande ist es zinnweiß, von strahlich-blätterigem Bruche, spröde, sehr leicht zersprengbar. Sein specifisches Gewicht ist 6,7, und es krystallisirt in Octaëdern. Beim Reiben zeigt es einen besondern Geruch; es schmilzt bei 410° R., siedet und verbrennt in der Rothglühhitze mit bläulichweißem Lichte und verdampft in der Weißglühhitze. Es besitzt die Eigenschaft, andern Metallgemischen Härte und Festigkeit zu geben im hohen Grade, und es wird daher in verschiedenen Verhältnissen mit andern Metallen zusammengeschmolzen. So dient es z. B. als Zusatz zum Letterngute, das aus 1 Th. Spießglanz, 1 Th. Blei und 6 Th. Zinn besteht; die Metall-Composition zu Münzabdrücken besteht aus gleichen Theilen Spießglanz, Wismuth und Zinn, und das sogenannte Hartzinn aus 4 Th. Spießglanz, 1 Th. Kupfer und 48 Th. Zinn. Es wird ferner in der Arzneikunde angewendet zur Bereitung des Brechweinsteins, des Goldschwefels und Mineralkermes, der Spießglanzbutter ꝛc. Ehemals wurden daraus Arzneibecher verfertigt, worin man den Wein längere Zeit stehen ließ, um sich dessen hierauf als Brechmittel zu bedienen. Die sogenannte Spießglanzbutter (Chlorantimon) ist ein äußerst scharfer Stoff und dient auch als Beize in Färbereien und Druckereien. Das Spießglanzgas wird gebraucht zur Porzellan- und Glasmalerei, und das Spießglanzoxyd zur Bereitung des Neapelgelbs, wozu es mit Schieferweiß, Alaun und Salmiak vermengt und geglüht wird. Es kommt viel häufiger in der Natur vor, als alle früher genannten Arten dieser Ordnung, und besonders scheinen die südlichen Länder reich daran zu sein. In Sicilien gewinnt man jährlich über 1500 Ctr., in Frankreich über 2000, in den östreichischen Staaten fast 7000 Ctr.

Der Ctr rohes Spießglanzerz kostet 12 bis 14 Rg. Es gehören hierher folgende Mineralarten:

1) Der gediegene Spießglanz besteht aus 98 Th. Spießglanz, 1 Th. Silber und etwas weniges Eisen; sieht zinnweiß ins bläuliche, ist aber meist gelblich angelaufen; findet sich in krystallinisch körnigen Massen, deren Grundform ein Rhomboëder zu sein scheint, aber auch derb, traubig, nierenförmig; spaltbar; H. 3 bis 3,5; wenig spröde, nicht dehnbar; G. 6,6 bis 6,7; Gl. stark metallisch, undurchsichtig. In Böhmen, bei Andreasberg am Harz.

2) Der Spießglanzocker besteht aus 76 Th. Spießglanz und 23 Th. Sauerstoff; sieht gelblich, ins grünliche und bräunlich, auf dem Striche gelblichweiß; findet sich in erdigen Massen als Überzug, auch eingesprengt und derb; ist sehr weich, zerreiblich; G. 3,7 bis 3,8. Meist mit dem gemeinen Grauspießglanzerz.

3) Das Weißspießglanzerz (Spießglanzblüthe. Spießglanzweiß) besteht aus 86 Th. Spießglanzoxyd, 3 Th. Eisenoxyd, 3 Th. Eisen- und Spießglanzoxyd und 8 Th. Kieselerde; sieht weiß ins gelbliche und grauliche, auf dem Striche weiß; findet sich in Krystallen des ein- und einarigen Systems, deren Grundform das Rhombenoctaëder ist, auch in krystallinisch-körnigen Massen, eingesprengt und angeflogen; Br. blätterig; H. 2,5 bis 3; milde; G. 5,5 bis 5,6; Gl. fast diamantartig; durchscheinend bis halbdurchsichtig; schmilzt an der Lichtflamme.

4) Das Grauspießglanzerz (Antimonglanz. Schwefelspießglanz) besteht aus 72 Th. Spießglanz und 27 Th. Schwefel; sieht eisengrau bis bleigrau, bisweilen bunt angelaufen; findet sich in meist spießförmigen und langsäulenartigen Krystallen des ein- und einarigen Systems, deren Grundform ein Rhombenoctaëder ist, öfters auch in krystallinischen Massen von strahlichem und blätterigem Gefüge, körnig und dicht; Br. klein, muschelich und uneben; H. 2; G. 4,5 bis 4,7; Gl. metallisch; schmilzt leicht vor dem Löthrohr und brennt mit blauer Flamme. In Sachsen, Böhmen, Ungarn, im Anhaltinischen, in Baden, im Salzburgischen, in Steyermark, Meriko 2c. Es ist für den Bergbau das gewöhnlichste und wichtigste Erz dieser Gattung.

5) Das Rothspießglanzerz (Antimonblende. Natürlicher Mineralkermes. Zundererz. Prismatische Purpurblende) besteht aus fast 70 Th. Schwefelantimon und 30 Th. Antimonoxyd; sieht kirschroth ins braune und gelbliche; findet sich in etwas undeutlichen, haarförmigen, feinspießigen, schiefen rhombischen Säulen des zwei- und eingliederigen Systems, welche büschel- und sternförmig zusammengehäuft

und verwebt sind; H. 1 bis 1,5; milde; G. 5 bis 4,6; Diamant- bis Metallglanz. In Sachsen, am Harz, in Ungarn, Frankreich.

6) Der Zinkenit (Spießglanzbleierz) besteht aus 44 Th. Spießglanz, fast 32 Th. Blei, 22 Th. Schwefel und etwas Kupfer; sieht stahlgrau; Krystalle meist nadelförmig, von der Grundform eines 6seitigen Prisma; Br. uneben; H. 3 bis 3,5; G. 5,3; Gl. metallisch; undurchsichtig; schmilzt auf Kohle leicht. Bei Stollberg am Harz.

7) Der Nickelspießglanz besteht aus 42 Th. Spießglanz, 28 Th. Nickel, 16 Th. Schwefel und 12 Th. Arsenik; sieht bleigrau; kommt nur selten krystallisirt in Würfeln und Achtflächnern, meist derb oder eingesprengt vor; Br. uneben; H. 5; spröde; G. 6,3 bis 6,5. Am Westerwald und im Reußischen.

VII. Der Arsenik

wird von Manchen zu den brennbaren Mineralien gezählt, denen er schon verwandt ist. Er findet sich theils gediegen, theils mit Sauerstoff, Schwefel und andern Metallen verbunden. Seine Erze verbrennen vor dem Löthrohre unter Verbreitung eines Knoblauchgeruchs. Im reinen Zustande, in welchem er im Jahre 1730 dargestellt wurde, ist er zwischen stahl- und bleigrau, von ziemlich starkem Glanze, der aber an der Luft bald anläuft und sich verdunkelt; von blätterigem Bruche, weich, sehr spröde und fast 6 Mal schwerer, als Wasser. In der gewöhnlichen Temperatur ist er geruchlos, beim Glühen aber riecht er wie Phosphor und Knoblauch. Er verflüchtigt sich bei 144° R., ohne zu schmelzen; erst bei einem größern Drucke der Luft, als dem gewöhnlichen, läßt er sich schmelzen und in Stangen gießen. Der Arsenik bildet mit 24 Procent Sauerstoff die sehr giftige arsenige Säure oder den weißen Arsenik, wodurch man von todten thierischen Substanzen die Fäulniß sehr kräftig zurückhalten kann, und mit 34 Procent Sauerstoffgas die eigentliche Arseniksäure, die noch giftiger ist als der weiße Arsenik; 89 Th. Arsenik und 10 Th. Wasserstoffgas erzeugen das sehr giftige Arsenikwasserstoffgas. Das gelbe Rauschgelb besteht aus 70 Th. Arsenik, und das rothe aus 61 Th. Arsenik und 39 Th. Schwefel. Diese Zubereitungen, die alle giftig sind, werden theils in der Arzneikunde, theils in der Malerei, theils in den Kattundruckereien verschiedenartig angewendet. Kali und Schwefelkali neutralisiren die arsenige Säure, und wirken daher nach Anwendung der Brechmittel als Gegengift. Der Arsenik wird auch gediegen unter dem Namen Fliegen- oder Scherbenkobalt in den Handel gebracht. Wegen seiner Eigenschaft, andern

Metallen Härte und Weiße zu verleihen, wird er, mit Kupfer, Zinn oder Messing verbunden, zu Metallspiegeln verwendet. Mit Kupfer verbunden bildet er das sogenannte Weißkupfer, welches zur Verfertigung verschiedener Geräthschaften, Leuchtern, Vasen, Medaillen, Beschläge u. s. w. gebraucht wird; nicht selten werden auch falsche Münzen daraus verfertigt. Bei der Schrotgießerei erhält das Blei ebenfalls einen kleinen Zusatz von Arsenik. Der Arsenik dient sonst auch als Zusatz beim Schmelzen des Platins; auch wird er in England zum Poliren von Stahlwaaren angewendet. Der Arsenik ist, besonders in Deutschland, häufig ein Begleiter des Kobalts, des Nickels und Eisens. Er wird dann nebenbei bei der Smalte-Bereitung gewonnen. An andern Orten aber erscheint er als ein Hauptgegenstand des Bergbaues. Deutschland ist vor andern Ländern reich an Arsenik; Sachsen baut jährlich 5000 Ctr, Preußen etwa halb so viel und Östreich über 200 Ctr. Der Preis für den Ctr geschwefelten Arsenik ist 9 bis 12 Rthl. Folgende Arten gehören hierher:

1) Der gediegene Arsenik enthält 96 bis 97 Th. Arsenik, 2 bis 3 Th. Spießglanz und 1 Th. Eisenoxyd und Wasser; sieht zinnweiß, etwas ins blei- und schwarzgraue; läuft aber an der Luft sehr bald schwärzlich an; kommt derb, kugelich, in nierenförmig zusammengefügten Schaalen, selten in nadelförmigen Krystallen des drei- und einarigen Systems vor; Br. uneben, feinkörnig; Gefüge krummblätterig, bisweilen strahlich; H. 3,$_5$; G. 5,$_7$ bis 5,$_8$; Gl. wenig metallisch; wird durch Reiben electrisch; löst sich in Salpetersäure unter Entwickelung von Salpetergas auf und bildet Arseniksäure. Im Schwarzwalde, im Elsaß, bei Andreasberg am Harze, in Ungarn, Sachsen, Norwegen, Sibirien.

2) Der Arsenikkies (Giftkies) besteht aus fast 43 Th. Arsenik, 21 Th. Schwefel und 36 Th. Eisen; sieht silberweiß ins stahlgraue und gelbliche, seltener bunt angelaufen; Strich graulichschwarz; die Grundform der zuweilen nadel-, säulen- und tafelförmigen Krystalle ist die gerade rhombische Säule des ein- und einarigen Systems, findet sich auch eingesprengt und derb in dichten Massen; Br. uneben; H. 5,$_5$ bis 6,$_2$; spröde; G. 5,$_5$ bis 6,$_2$; Gl. metallisch. Am Harz, in Sachsen, Böhmen, Ungarn, England, Schweden, Sibirien. Das Weißerz ist ein silberhaltiger Arsenikkies. Das Arsenikeisen aus Kärnthen und Schlesien enthält 66 Th. Arsenik, 28 Th. Eisen und 2 Th. Schwefel, ist 7³⁄₁₀ Mal schwerer als das Wasser, und etwas weicher als der gemeine Arsenikkies. Der Arsenikkies dient vorzugsweise zur

Bereitung des reinen Arseniks, des weißen Arseniks und des künstlichen rothen und gelben Rauschgelbs. Die gold- und silberhaltigen Arsenikkiese werden nach der Röstung, wenn es sich der Mühe verlohnt, auf Gold und Schwefel benutzt.

3) Der Arsenikschwefelnickel (Weißes Nickelerz. Nickelglanz) besteht aus 45 Th. Arsenik, 35 Th. Nickel und 19 Th. Schwefel; sieht licht bleigrau und zinnweiß, läuft aber oft bunt an; findet sich in derben, krystallinisch blätterigen Massen, seltener krystallisirt in Würfeln; Br. blätterig; H. über 5; spröde; G. 6,1. In Schweden.

4) Das rothe Rauschgelb (Realgar. Sandarach. Rauschroth. Rother Schwefelarsenik. Rubinschwefel) besteht aus 89 Th. Arsenik und 31 Th. Schwefel; sieht morgenroth ins scharlachroth; Strich pomeranzengelb, krystallisirt in Formen, deren Grundform die schiefe rhombische Säule des zwei- und eingliederigen Systems ist, kommt auch derb, kugelich, angeflogen vor; Br. uneben, muschelich, ins körnige; leicht zersprengbar; H. 1,5 bis 2; G. 3,5 bis 3,6; Fettglanz; durchscheinend bis halbdurchsichtig; wird durch Reiben electrisch. Wird, wie die folgende Art, als Malerfarbe benutzt; auch dient es, mit Salpeter und Kohle gemengt, zur Darstellung des chinesischen Weißfeuers. Bei der Glasbereitung dient es, wie die folgende Art, zur Entfärbung der Glasmasse und zum Verschlacken der beigemischten metallischen Verunreinigungen. In Ungarn, am Harz.

5) Das gelbe Rauschgelb (Auripigment. Opperment. Gelber Schwefelarsenik) besteht aus 62 Th. Arsenik und 38 Th. Schwefel; sieht zitrongelb, auf dem Striche lichter; kommt krystallisirt in Formen des ein- und einaxigen Systems, deren Grundform die gerade rhombische Säule ist, öfters aber auch derb, kugelich, geflossen, als Überzug &c. vor; Br. uneben, kleinkörnig bis erdig; Gefüge ausgezeichnet blätterig ins strahliche und dichte; H. 1,5 bis 2; G. 3,4; Fett- bis Perlmutterglanz; durchscheinend bis halbdurchsichtig; wird durch Reiben electrisch. Es dient vorzugsweise als Farbenmaterial, und kommt als solches zu feinem Pulver gemahlen unter dem Namen Königsgelb in den Handel; es wird auch angewendet zur Bereitung einer sympathetischen Tinte, und in den Kattundruckereien als Zusatz bei Auflösung des Indigo's in Ätzlauge, der sogenannten kalten Küpe. Man bereitet es auch künstlich aus dem Arsenikkies. In Ungarn, bei Hall in Tyrol im körnigen Gyps &c.

VIII. Das Selen

wurde 1817 entdeckt. Es ist im reinen Zustande rothbraun, metallisch glänzend, wie polirter Rotheisenstein, im Bruche muschelich, bleigrau, 4,$^{3}/_{10}$ Mal schwerer als das Wasser, halbhart, spröde, sehr leicht zersprengbar. Es leitet weder die Wärme, noch die Electricität, wird bei 80° R. weich, schmilzt beim weitern Erwärmen und bleibt dann lange weich, läßt sich wie Siegellack in Fäden ziehen, welche durchscheinend sind und, gegen das Licht gehalten, rubinroth erscheinen. An freier Luft erhitzt, sublimirt es sich unter Verbreitung eines Rettiggeruchs als rothes pulverförmiges Oxyd. Auch an der Lichtflamme oxydirt es sich mit einer blauen Lichterscheinung. Im Sauerstoffgas verbrennt es zur Selensäure, welche fast 29 Th. Sauerstoffgas mit 71 Th. Metall verbunden enthält. Mit den vollkommenern Metallen verbindet sich das Selen eben so leicht als der Schwefel, unter Erscheinung von Licht. Nach Berzelius steht das Selen auf der einen Seite dem Schwefel, auf der andern dem Tellur so nahe, daß es, als ein Verbindungsglied zwischen den Metallen und den brennbaren Mineralien, eben so wie der Arsenik angesehen werden muß. Rein ist das Selen in der Natur bis jetzt nicht gefunden worden, sondern, außer den schon beim Silber, Quecksilber, Kupfer und Blei erwähnten Zusammensetzungen, nur noch als Selenschwefel. Dieser besteht aus Schwefel und Selen, findet sich in orangegelben und braunen, faserigen und erdigen Theilen, verbrennt auf Kohlen mit einem Schwefel- und Rettiggeruch, und findet sich auf der Insel Volkand in Gesellschaft mit Arsenikschwefel, reinem Schwefel, Salmiak, Alaun und Boraxsäure.

Zweite Klasse.

Brennbare Mineralien.

Brennbare Mineralien im eigentlichen Sinne heißen diejenigen Mineralien, an denen öfters schon der Geruch, das Anhauchen oder Reiben, noch sicherer aber die Einwirkung eines glühenden oder flammenden Körpers die Neigung verräth, sich in Dämpfe aufzulösen und selbst zu entflammen. Alle Mineralien dieser Klasse zeichnen sich außer der Brennbarkeit noch durch ihre geringe Schwere und geringe Festigkeit aus. Ein großer Theil von ihnen wird beim Reiben negativ electrisch. Ein Theil der brennbaren Mineralien stammt ursprünglich aus dem Pflanzenreiche her, während der andere Theil mit den Erden und Metallen nahe verwandt ist. Es gehören in diese Klasse folgende vier Gattungen:

I. Der Schwefel

findet sich in seinem reinen Zustande sehr häufig in der Natur und hat gewöhnlich eine gelbe, ins grüne spielende Farbe. Seine Krystalle haben das rhombische Octaëder zur Grundform. Der Bruch ist muschelich, seine Härte der des Gypses gleich und sein specifisches Gewicht 1,9 bis 2,1. Er knistert beim Erwärmen in der Hand, bei 86° R. schmilzt er zu einer bräunlichen durchsichtigen Flüssigkeit, bei einer Hitze von 150° R. verwandelt er sich in eine braunrothe elastische Masse, die beim Erkalten wieder gelb wird; bei 195° R. siedet er. Er wird wohl selten im eigentlichen krystallinischen Grundgebirge gefunden, z. B. auf Quarzlager in Glimmerschiefer, im körnigen Kalk, auf Kupferkiesgängen im Granit, auf Bleiglanzgängen. Außerdem findet sich der Schwefel im sogenannten Übergangskalk, am häufigsten jedoch in den Steinsalz führenden Gypsen und andern Flötzen der organisch-plastischen Gebirgsarten, vorzüglich in Sicilien, Italien, Savoyen, Piemont, Polen, Kroatien,

auch in Deutschland. Im Trachit findet er sich in Frankreich, in Quito. In Europa liefert den meisten Schwefel Sicilien, das jährlich für 200000 Rt. ausführt; Östreich führt gegen 3600 Ctr aus; der Rammelsberg am Harz liefert gegen 2000 Ctr. Der Preis des Schwefels steigt nach seiner Güte von 8 bis 13 Rt. für den Ctr. Der Schwefel dient zur Bereitung des Schießpulvers und der Schwefelsäure zu Feuerzeugen, zum Modelliren, zu Abgüssen von Medaillen, als äußerliches und inneres Arzneimittel, zur Bereitung des Zinnobers, zur Reinigung mancher Erze, zur Verfertigung von Kitten. Nur eine einzige Art gehört hierher, nemlich:

Der gediegene Schwefel (natürlicher Schwefel. Bergschwefel. Prismatischer Schwefel. Rhombischer Schwefel). Er besteht aus reinem Schwefel, bisweilen durch Erdharz, Kohle, Selen und Arsenik verunreinigt; sieht meist schwefelgelb, zuweilen zitron-, wachs-, honig-, auch strohgelb bis gelblichgrau und gelblichbraun; krystallisirt in Formen des ein- und einarigen Systems, deren Grundform das Rhombenoctaëder ist, den auf künstlichem Wege entstandenen Krystallen liegt aber ein Prisma des zwei- und eingliederigen Systems zum Grunde; kommt auch kugelich, nierenförmig, stalaktitisch, krustenartig, zerfressen, blasig, derb und eingesprengt vor; Gefüge unvollkommen blätterig; Br. muschelich bis uneben; H. 1,5 bis 2,5; in geringem Grade milde; G. 1,9 bis 2,1; Fettglanz; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; leicht entzündlich, brennt mit bläulicher oder weißer Farbe unter Verbreitung erstickender schwefelichsaurer Dämpfe; unauflöslich im Wasser und Weingeist; auflöslich in fetten Ölen; mit Salpetersäure erhitzt, bildet er Schwefelsäure. Der vom faserigen Gefüge wird Faserschwefel genannt; der erdige Schwefel ist meist mit fremdartigen Theilen vermengt. Der Mehlschwefel besteht aus kleinen krystallinischen Theilchen. An den oben genannten Orten.

II. Der Kohlenstoff

kommt außer dem Diamant im Graphit oder Reißblei am reinsten vor. Es gehören folgende Arten hierher:

1) Der Graphit (Reißblei. Aschblei. Graphitglimmer) besteht aus 96 Th. Kohlenstoff und 4 Th. Eisen; nach Andern aber besteht er aus reinem Kohlenstoff und das Eisen wäre demselben nur beigemengt; sieht eisenschwarz bis dunkelstahlgrau, auf dem Striche schwarz, auf dem Papiere grau abfärbend; krystallisirt als 6seitige und 12seitige Tafel (nach Andern kommt er gar nicht krystallisirt vor), findet sich auch derb und eingesprengt; Gefüge blätterig, durchs Schuppige ins Dichte übergehend; Br. uneben bis muschelich; H. 1

bis 2; milde; in dünnen Plättchen biegsam; fettig anzufühlen und abfärbend; G. 2,1 bis 2,4; Gl. metallisch; undurchsichtig. In Mähren, Böhmen, Salzburg, Preußen, England und fast allen Ländern; den besten liefert England. Der Preis ist sehr verschieden. Von dem feinsten, dichten in England, der blos zu Zeichenstiften benutzt wird, kostet der Ctr über 300 Rt., während der schlechteste, der zu Ofenschwärze dient, nur mit ungefähr 3 Rt. bezahlt wird. Der feinste Graphit Englands wird mittelst kleiner Sägen in dünne prismatische Stücke zerschnitten und als Zeichenstifte in das Holz des virginischen Wachholders gefaßt. In Deutschland werden die Bleistifte aus den unreinern Graphitsorten durch Reiben und Schlämmen und Verbindung mit Gummiwasser oder Kolophonium verfertigt; diese stehen aber auch an Güte den englischen weit nach. Der gemeine grobschuppige Graphit dient in Verbindung mit Thon zur Anfertigung sehr feuerfester Tiegel (Passauer-, Ipher oder Reißblei-Tiegel); die noch geringern Sorten gebraucht man zum Poliren von Metallen, zum Schwärzen eiserner Öfen, als Schmiere zur Verminderung der Reibung bei Maschinen, zum Färben der Haare, und Holz- und Gypsfiguren ein metallisches Ansehen zu geben rc.; in der Arzneikunde dient er sowohl innerlich als äußerlich gegen Flechten und fressende Geschwüre.

2) Die Kohlenblende (harzlose Steinkohle. Glanzkohle. Anthracit) besteht aus 68 Th. Kohle, 2 Th. Eisen und 30 Th. Kieselerde; die Kohlenblende vom Meißner in Hessen enthält über 96 Th. Kohlen- und Wasserstoff, 1 Th. Kieselerde und Eisenoxyd und 2 Th. Thonerde; sieht eisen- bis graulichschwarz, auf dem Striche graulichschwarz, nie bräunlichschwarz; scheint nicht in Krystallen, sondern derb, kugelich, stengelich, eingesprengt vorzukommen; Br. muschelich; H. 2 bis 2,5; etwas spröde; G. 1,4 bis 1,7; metallähnlicher Glasglanz; undurchsichtig; schwer verbrennlich, ohne zu schmelzen oder zu backen. Bei Andreasberg am Harz, Altenberg in Sachsen, am Meißner in Hessen und an vielen andern Orten. Die Kohlenblende wird zwar als Brennmaterial in Kalköfen, Ziegelhütten, auch Erzschmelzhütten verwendet, giebt auch eine starke Hitze, brennt ohne Rauch und Geruch; es bedarf aber dabei eines sehr starken Luftzuges oder kräftigen Gebläses zur Unterhaltung der Flamme.

3) Die Faserkohle besteht aus reinem Kohlenstoff, ist graulichschwarz, von zartfaserigem Gefüge, schwach seidenartigglänzend, ebenfalls schwer verbrennbar und kommt in dünnen Lagen und eingesprengt in den Steinkohlen und im

Kohlensandstein vor. Ziemlich häufig in Schlesien, Mähren, Sachsen, Böhmen, am Rhein, in England.

III. Die Harzkohle

oder fossile Kohle besteht aus einer Vereinigung des Kohlenstoffes mit erd-harzigen und erdigen Theilen. Folgende zwei Arten gehören in diese Gattung:

1) Die Steinkohle oder Schwarzkohle sieht schwärzlichbraun, pechschwarz, graulichschwarz, zuweilen bis eisenschwarz, auf dem Striche bräunlich oder grünlichschwarz, zuweilen etwas glänzend; kommt derb in mehr oder weniger mächtigen Lagern und eingesprengt vor; Gefüge dicht, schieferig, erdig oder verworren faserig; Br. muschelich bis eben; H. 2 bis 2,5; milde bis spröde; mehr oder weniger zerspringbar; G. 1,1 bis 1,7. Glasglanz bis Fettglanz; undurchsichtig. Brennt mit heller rußender Flamme und verbreitet dabei einen erd-harzigen, bisweilen schwefelichen Geruch; der Rückstand ist eine schwere graue Asche. In verschlossenen Gefäßen erhitzt, liefert sie ein brennbares Gasgemenge, aus gekohltem Wasserstoffgas, Steinkohlenöl- und Theerdämpfen bestehend, und hinterläßt eine schwarz-, bisweilen metallischglänzende Schlacke, die man Koken nennt. Man unterscheidet mehrere Abarten, nemlich:

a) Die Schieferkohle ist graulich bis sammetschwarz, im Hauptbruch dickschieferig, im Querbruch flachmuschelich, wenig spröde; glänzend bis wenigglänzend, und besteht aus 74 bis 78 Procent Kohlenstoff, 18 bis 20 Procent Sauerstoff, 2 bis 3 Procent Wasserstoff und ½ bis 3 Procent erdigen Stoffen. Sie ist die gewöhnlichste unter allen Steinkohlen.

b) Die Blätterkohle ist der vorigen sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch ihre, den krystallinischen Blättern ähnliche, dünn- und geradschaalich abgesonderten Stücke, durch größere Weichheit, stärkern Glanz, öfteres Buntanlaufen; findet sich oft mit der vorigen und besteht aus 84 bis 96 Th. Kohlenstoff, 3 bis fast 12 Th. Sauerstoffgas und etwas erdigen Stoffen.

c) Die Grobkohle ist graulich bis pechschwarz, schwerer und härter als die vorigen, aber weniger glänzend, von unebenem grobkörnigem Querbruche.

d) Die Rußkohle (Löschkohle. Staubkohle) ist eisen- oder graulichschwarz, matt, durch den Strich Glanz erhaltend, zerreiblich, abfärbend, von erdigem Bruche, meist aus lockern, staubartigen Theilen bestehend, seltener derb, von unebenem feinkörnigem Bruche; brennt leicht;

geht bisweilen in Schieferkohle über, mit der sie auch gewöhnlich vorkommt.

e) Die Kännelkohle (Fackelkohle) ist graulich bis sammetschwarz, matt oder schwach fettglänzend, von ebenem flachmuschelichen Bruche, zähe und schwer zerspringbar, springt leicht in würfeliche Bruchstücke. Brennt mit helllodernder Flamme und hinterläßt eine lockere Kohle.

f) Die Pechkohle ist pech= bis sammetschwarz und unter allen Steinkohlen die sprödeste, von flachmuschelichem Bruche, stark glänzend, und besteht aus 81 Th. Kohlenstoff, 14 Th. Sauerstoff, 3 Th. Wasserstoff und 1 Th. erdigen Stoffen. Die Steinkohlen werden hauptsächlich zum Heizen und zur Bereitung des Leuchtgases benutzt. 100 ℔ Steinkohlen erzeugen ohngefähr so viel Wärme, als 230 ℔ lufttrockenen Holzes. Um Gas aus ihnen zu bereiten, werden sie in gußeisernen, wohlverschlossenen Retorten erhitzt. Das übergehende Gas wird in verschiedenen Waschapparaten gereinigt, in einem Gasbehälter aufgefangen, und mittelst metallischer Röhren, welche durch wohl eingepaßte Hähne verschlossen werden können, an den zu beleuchtenden Ort hingeleitet.

Aus den Kännelkohlen werden auch mancherlei Gegenständen, Schmucksachen ꝛc. gedreht und geschnitten. Die Steinkohle bildet eigenthümliche Lager, welche mit Schichten von Sandstein und Schieferthon wechselnd das Steinkohlengebirge zusammensetzen, so daß gewöhnlich eine vielfältig, ja bis 100 Mal wiederholte Abwechselung dieser verschiedenen Massen Statt findet. Steinkohlen finden sich überall, besonders häufig aber in China und in England. In dem letztern Lande werden jährlich 150 Millionen Ctr von 100000 Arbeitern zu Tage gefördert; Preußen baut gegen 9 Millionen Berliner Scheffel, Böhmen gegen 2 Millionen Ctr, Sachsen 1⅕ Mill., Frankreich 10 Mill., die Niederlande 3½ Millionen; Polen und Nordamerika haben sehr reiche, zum Theil noch unbenutzte Steinkohlenlager. Die Tonne englischer Steinkohlen kostete 1825 in Hamburg bis 1⅓, schottischer, über 2 Rg.

2) Die Braunkohle besteht aus 55 bis 77 Th. Kohlenstoff, 26 bis 19 Th. Sauerstoff, 4 bis 2 Th. Wasserstoff und 14 bis 1 Th. Erden; sieht braun, röthlichbraun, bisweilen bräunlichschwarz; ist von unregelmäßiger Gestalt; Br. erdig oder muschelich; H. 1 bis 2,5; G. 1 bis 1,4; matt bis wenig oder fettglänzend. Die Braunkohle zeigt in der Regel deutsche Holzstructur, und bisweilen kann man Stämme sammt der Rinde unterscheiden; manche Sorten, namentlich die derben erdigen Braunkohlen sind jedoch davon ausge=

nommen. Die Braunkohlen brennen mit ziemlich heller Flamme ohne viel Rauch, und verbreiten dabei einen widrigen Geruch. Die zurückbleibende Asche wechselt von 1 bis 18 Procent nach den verschiedenen Braunkohlensorten. Im verschlossenen Raume erhitzt, liefert die Braunkohle Theer, gekohltes Wasserstoffgas und wässerige Stoffe. Man unterscheidet folgende Sorten:

a) Die gemeine Braunkohle sieht bräunlich schwarz, zeigt deutliche Spuren von Holzstructur, hat einen muschelichen, wenig glänzenden Bruch, brennt mit ziemlich heller Flamme meist unter widerlichem Geruch, schließt nicht selten Pflanzenüberreste, Rindenstücke, Baumblätter, Saamenkapseln, Schilfstengel, Kieferzapfen und dgl. ein.

b) Die holzartige Braunkohle (fossiles oder bituminöses Holz) sieht holzbraun, zeigt deutliche Holzstructur, hat einen faserigen, schimmernden, Längen- und muschelichen, wenig glänzenden Querbruch, ist milde, sehr leicht, besteht aus 55 Th. Kohle, 26 Th. Sauerstoffgas, 4 Th. Wasserstoffgas, 14 Th. erdigen Stoffen.

c) Die erdige Braunkohle (Erdkohle. Braune, bituminöse Holzerde) sieht lichtbraun bis schwarzbraun, ist derb, matt, zerreiblich, abfärbend und hat einen feinerdigen Bruch. Hierher gehört die Kölnische Ambra oder Kölnische Erde, die in der Gegend von Köln gegraben und, mit Wasser gerieben, in Formen gestampft und getrocknet in Gestalt kegelförmiger Brode in den Handel gebracht wird.

d) Die Papierkohle sieht schwärzlichbraun, ist sehr weich und besteht aus papierdicken Blättern.

e) Die Stinkkohle ist nichts anderes als eine von eigenthümlichem Erdharz durchdrungene Papierkohle; sie sieht leberbraun, grünlich bis gelblichgrau, ist undurchsichtig, weich, matt, brennt mit lebhafter Flamme unter unangenehmen, knoblauchartigen Geruch, und hinterläßt eine weiße, blätterige Thonerde.

f) Die Moorkohle sieht schwärzlichbraun bis pechschwarz, ist derb oder plattenförmig, hat einen flachmuschelichen oder ebenen Bruch, ist schimmernd bis fettglänzend, und hat keine Holzstructur.

g) Die Alaunerde (erdige Afterkohle) ist schwärzlichbraun und graulichschwarz, derb, wenig glänzend, 1,2 bis 1,7 Mal schwerer als Wasser, weich, milde, leicht zerspringbar, verwittert an der Luft und beschlägt sich mit Alaun, brennt schlecht und ohne Flamme unter Entwickelung von schwefelichen Dämpfen.

Die Braunkohle bildet in den auf die Kreide folgenden, sogenannten tertiairen Sand- und Thonformationen mächtige, weit verbreitete, theils stetig fortsetzende, theils unterbrochene Ablagerungen mit eingesprengtem Gyps und Strahlkies. In der Lausitz, bei Muskau, Zittau, in Thüringen bei Artern, Merseburg, Halle, in Sachsen bei Borna und Koldiz; in Hessen am Meißner; auf dem Westerwalde, im Rheinthale zwischen Bonn und Köln, in Böhmen, Frankreich, England, Island. Der Gebrauch der Braunkohle beschränkt sich vorzugsweise bloß auf Feuerung und Heizung, doch steht sie auch hierin der Schwarzkohle weit nach. Je harzreicher die Braunkohle ist, und je weniger Asche sie hinterläßt, desto besser eignet sie sich zur Heizung. Daher verdienen die gemeine und die erdige Braunkohle den Vorzug. Zur Gasbereitung kann die Braunkohle nicht mit Vortheil angewendet werden, da sie in der Regel wenig Gas liefert und dieses auch nicht so gut leuchtet, als das von der Steinkohle.

Anmerkung. Hier ist der Ort, des Torfes zu gedenken. Der Torf oder die Torferde ist eine licht- bis dunkelbraune, lokkere, kohlige Substanz, bald filzig, blätterig, faserig, bald erdig dicht; meist aus verschiedenen Überresten von Pflanzen und von Erdharz durchdrungenen Thontheilen zusammengesetzt. Er brennt unter widerlich eigenthümlichem Geruch, mit Hinterlassung einer verschiedenen Menge Asche. Im verschlossenen Raume geglüht, liefert er Kohlensäure, Kohlenoxydgas und Kohlenwasserstoffgas, empyreumatisches Öl und Holzsäurehaltiges Wasser. Der Rückstand ist eine lockere Kohle. Die Torfasche besteht aus Kieselerde, Thonerde, Kalk, Eisenoxyd, und enthält nicht selten auch Manganoxyd, schwefelsauren Kalk und phosphorsaures Eisen. Man unterscheidet vorzüglich zwei Sorten von Torf, nemlich Rasentorf oder Pechtorf, und Moortorf oder bituminöse Torferde. Der Rasentorf hat in verschiedenen Gegenden verschiedene Namen erhalten. So heißt der faserige Torf in manchen Gegenden Fasertorf, auch Haidetorf, der mehrblätterige Blätter- oder Papiertorf, der dunkler gefärbte bitumenreiche Pechtorf u. s. w. Der Torf findet sich im aufgeschwemmten Lande beinahe aller Länder, welche bedeutendere Ebenen, sei es im Flach- oder im Hochlande besitzen. Die Unterlage bilden gewöhnlich beträchtliche Sand- oder Thonlagen. Die Entstehung des Torfes aus abgestorbenen Pflanzen-Überresten, welche durch die Einwirkung des Wassers in Humus und Humussaure Verbindungen verwandelt sind, ist keinem Zweifel mehr unterworfen; man findet daher Torfniederlagen überall, wo beträchtliche Sümpfe und Moräste bleibend sich vorfinden. Die Riedgräser (carex), das Haidekraut (erica), das Sumpfmoos (sphagnum) und noch eine Menge anderer Pflanzen liefern das Material dazu; auch hat daher der Torf verschiedener Gegenden eine verschiedene Beschaffenheit. Es scheint, daß zur Erzeugung des Torfs aus diesen Pflanzen nicht nur eine wasserdichte Unterlage, wodurch das Abfließen des Wassers verhütet wird, und nicht nur das Vorhandensein gewisser Pflanzen, sondern auch

eine eigenthümliche Beschaffenheit des Sumpfwassers erforderlich sei; denn nicht überall, wo jene ersten Bedingungen vorhanden sind, finden sich Torfmoore. Die Gewinnung des Torfes richtet sich nach der Natur desselben. Der Rasentorf wird mit dem Spaten in Ziegeln von bestimmter Größe gestochen, nachdem das Torflager von dem aufliegenden Schwemmlande gesäubert worden ist. Man hat in der neuern Zeit den Torf oder die so gewonnenen Torfscheiben durch Pressen dichter zu machen gesucht, und dadurch die Qualität des Torfes um ein Beträchtliches verbessert; ein auf ¼ des Raums zusammengepreßter Torf soll sogar die Steinkohlen an Heizkraft übertreffen und sich namentlich sehr gut zum Ausschmelzen des Eisens in Hochöfen eignen. Die Gewinnung des Moortorfs geschieht in manchen Gegenden auf ganz verschiedene Weise. Da derselbe aus weniger zusammenhängenden, oft feinschuppigen oder pulverigen Theilchen besteht, so wird er, nachdem er von der aufliegenden Erdschicht befreit ist, mit Schaufeln in Kübel geschöpft, mit Wasser zu einem Teige gerührt, gestampft oder zertreten, dann auf den Boden gegossen, mittelst Schaufeln ausgebreitet und festgeschlagen und dann in Formen von beliebiger Größe gestampft. Diese Torfscheiben werden nachher an der Luft getrocknet und können ebenfalls durch Pressen verbessert werden. Der Torf ist ein vortreffliches Brennmaterial, das nicht allein zur Zimmerheizung, sondern auch zur Feuerung in Fabriken, zum Kalk- und Ziegelbrennen, so wie auch in Töpferöfen angewendet werden kann. Jedoch sind nicht alle Torfe von gleicher Güte. Die besten Torfe sind in der Regel die dunkel gefärbten, dichten, erdharzigen. Diese können auch mit Vortheil zum Frischen des Eisens und zum Umschmelzen des Roheisens gebraucht werden. Ein guter Torf giebt oft eben so viel Hitze, als eine gleiche Menge trockenen Holzes. Nur müssen die Öfen dazu besonders construirt und für Abzug des widerlichen Rauches muß hinlänglich gesorgt sein. Zur Gasbereitung taugt der Torf nicht. Doch hat Murdach in England ihn dazu benutzt, und Aler will aus, mit etwas Öl befeuchtetem Torf ein sehr gutes Leuchtgas dargestellt haben.

IV. Das Erdharz.

Es gehören in diese Gattung folgende Arten:

1)) Das Erdöl (Schwarzes Erdharz. Bergnaphta. Naphta. Bergöl) besteht aus 82 Th. Kohlenstoff und 14 Th. Wasserstoff, ist höchst dünn- bis zähflüssig, daher gestaltlos; sieht wasserhell, gelblichweiß, weingelb, gelblich und schwärzlichbraun; G. 0,7 bis 0,9; Öl- oder Fettglanz; durchsichtig bis undurchsichtig; fühlt sich fettig an; ist leicht entzündlich und verbrennt unter eigenthümlichem aromatischen Geruche, ohne oder doch mit geringem Rückstande; unauflöslich im Wasser, auflöslich im Weingeist und in Ölen; bildet mit Schwefelsäure eine harzige Substanz. Man unterscheidet die durchsichtige, sehr dünnflüssige und hellgefärbte Abänderung unter dem Namen Naphta von der dunkeln Abänderung, welche Steinöl, auch Bergbalsam genannt wird. Das Erdöl sickert oder quillt mit oder

ohne Wasser aus den Klüften mancher Gesteine, zumal mancher Sandsteine und Kalksteine, oder auch aus dem Boden des Schuttlandes. Die berühmtesten Erdölquellen sind die bei Schiras, unfern den Ruinen des alten Persepolis. Das hier aus einem Felsen entspringende Erdöl, welches nur im September gesammelt wird, ist schwärzlich und wird unter dem Namen der mineralischen Mumie als ein schnell heilendes Mittel bei Verwundungen angepriesen; früher, als es noch im Handel war, kostete die Unze davon ungefähr 10 Rℓ. Die 15 großen ausgemauerten Brunnen bei Baku, von denen der reichste täglich gegen 1000 bis 1300 ℔ geben könnte, liefern meist schwärzliches Steinöl; nur einer giebt täglich gegen 8 ℔ weiße Naphta. In Ostindien wird bei Burmach aus Gruben, die oft mehrere 100 Fuß tief sind, Erdöl geschöpft. Außerdem finden sich Erdölquellen in Italien, namentlich im Herzogthum Modena, bei Parma; in Sicilien am Ätna; in Frankreich bei Becieres; in Österreich an den Karpathen; in Hannover bei Edemissen; in Bayern bei Tegernsee (St. Quirinus-Öl); bei Härnig in Tyrol. Das Erdöl wird als Brennmaterial zum Kalfatern der Schiffe, zur Wagenschmiere, zum Bestreichen von Holz, Metallen, Steinen, Tauen, als Auflösungsmittel von Bernstein und Kopal zu Lacken und Firnissen, auch des Federharzes oder Caoutschouks, als Abwehrungsmittel gegen Insecten vom Zugvieh u. s. w. gebraucht. Die Naphta findet auch in der Heilkunde Anwendung. Von den schlechtern Sorten kostet das Pfund nur 4 Gr. — Der **Bergtheer** ist ein zäheres, schwärzeres und unreineres Erdharz, und scheint sich allmählig aus dem Erdöl zu bilden; er wird gefunden bei Iberg am Harz, bei Lobsann in Elsaß, in Persien.

2) Das **elastische Erdpech** (Elaterit. Schwarzes Erdharz) besteht aus 52 bis 58 Th. Kohlenstoff, 40 bis 36 Th. Sauerstoff, 7 bis 5 Th. Wasserstoff und ein wenig Stickstoff; sieht schwärzlichbraun, ins dunkel olivengrüne und röthlichbraune; ist eine sehr weiche, elastische, zuweilen schwammige, geschmeidige Substanz; kommt derb, eingesprengt und als Überzug vor; Br. muschelich bis eben; G. $0{,}9$ bis $1{,}2$; Fettglanz; an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig; verbrennt leicht mit schwärzlichem Rauch und aromatischem Geruch; ist nicht löslich im Weingeist. Auf Bleierzgängen in England, im Kohlensandstein in Frankreich, in Braunkohlenlagern in Nordamerika.

3) Das **Erdpech** (Asphalt) ist das merkwürdige Erzeugniß, von welchem das todte Meer bei den Alten seinen Namen hatte. Es wurde schon von den Ägyptiern von dorther

zum Einbalsamiren ihrer Todten geholt, und ist noch jetzt auf jenem See in so unerschöpflicher Menge zu finden, daß, ungeachtet seines vielfachen Verbrauches zum Theeren der Schiffe, zu Fackeln, zu Kitten bei Wasserbauten und für Fahrzeuge, zum Tränken der Leinwand für Zelte, Vordächer u. s. w., zu Siegellack, so wie nach Versetzung mit flüssigem Öle zur Verminderung der Reibung bei Maschinen, zu Triest der Cr für 28 bis 36 Rℓ. verkauft wird. Das Erdpech besteht aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff in noch nicht hinlänglich ausgemittelten, aber wahrscheinlich ähnlichen Verhältnissen, wie in der vorigen Art; sieht pechschwarz bis schwärzlich- und gelblichbraun; findet sich kugelich, traubig, nierenförmig, stalaktitisch, derb und eingesprengt, als Überzug; Br. vollkommen muschelich; milde; H. 2; G. 1,1 bis 1,2; Fettglanz; undurchsichtig; beim Reiben bituminös und wird negativ electrisch; ist leicht verbrennbar; löst sich in Öl und Naphta. Auf Landseen (Erdpech auf der Insel Trinitad), auf Erzgängen, Lagern u. s. w., in der Pfalz, am Harz, in Schweden, England, Kammsdorf in Thüringen, bei Härnig in Tyrol, in Schlesien, in der Schweiz, Italien, Mexiko.

4) Der Bergtalg (Schererit. Naphtalit) besteht aus 73 Th. Kohlenstoff und 24 Th. Wasserstoff; sieht weiß ins gelbliche und grünliche; kommt in kleinen nadelförmigen Krystallen, eingewachsen zwischen den Fasern des bituminösen Holzes, in krystallinischen Körnern und Blättchen, locker zusammengehäuft, vor; Br. muschelich; zerreiblich; G. 0,0; schwachen Perlmutterglanz, mehr oder weniger durchscheinend; nicht fett anzufühlen, ohne merkbaren Geschmack und ohne Geruch, selbst beim Zerreiben; hinterläßt auf Papier Fettflecken; schmilzt schon bei 45° R. Wärme zu einem farblosen Öle, das beim Erkalten in nadelartigen Krystallen anschießt; im Wasser unauflöslich, in Alkohol und Äther, so wie in concentrirter Schwefelsäure ziemlich leicht lösbar. Findet sich in Braunkohlen und in bituminösem Holze zu Uznach bei St. Gallen und zu Bach am Westerwald.

5) Das Bergwachs (Hatschetin) sieht gelblichweiß, besteht aus schuppigen oder wachsartigen Theilen, ist weich wie Talg und ohne Elasticität, sehr leicht, perlmutterglänzend, auch matt, durchsichtig bis undurchsichtig, geruchlos; zerfließt im warmen Wasser, schon ehe dieses den Siedepunct erreicht und löst sich leicht in Äther. Findet sich als Ausfüllung kleiner Adern mit Kalkspath und Bergkrystall auf einem Eisensteinlager in Süd-Wales.

6) Das Retinasphalt (Retinit) besteht aus 55 Th. Erdharz oder Bitumen, 42 Th. eigenthümlichem Harz und 1 Th.

Eisenoxyd und Thonerde; sieht braun ins gelbe und rothe, seltner grün, und die Farben sind oft streifen- und ringelweise angeordnet; Strich gelblichweiß; kommt in stumpfeckigen oder in länglichrunden, mitunter einige Zoll langen Stücken, mit einer rauhen, unreinen, grauen Rinde, auch als Überzug vor; Br. muschelich ins unebene; H. 2,5; G. 1,0 bis 1,3; Fettglanz, durchscheinend bis undurchsichtig; wird durch Reiben negativ electrisch; verbrennt vor dem Löthrohr zuerst mit aromatischem, dann mit bituminösem Geruche. Findet sich in kleinen Nestern in Braunkohle und im bituminösen Holze, theils umgeben von Gyps, theils begleitet von Schwefelkies. In Thüringen (Halle), Mähren, bei Laubach in Hessen, in Sibirien, Grönland. Er ist nahe mit der folgenden Art verwandt.

7) Der Bernstein *) (Agtstein. Ambra. Succinit. Gelbes Erdharz) besteht aus 80 Th. Kohlenstoff, 7 Th. Wasserstoff, 6 Th. Sauerstoff, nebst etwas Kalk, Thon, Kiesel als Verunreinigung; sieht honiggelb bis wachsgelb, auch gelblichweiß, gelblichbraun, röthlichbraun; Strich gelblichweiß; findet sich in stumpfeckigen, rundlichen Stücken und Körnern, von rauher, unebener Oberfläche, selten eingesprengt, noch seltener in getropfter oder geflossener Form; schließt zuweilen Insecten oder Pflanzentheile in sich; Br. vollkommen flach muschelich; H. 2,0 bis 2,5; spröde im geringen Grade; G. 1,0 bis 1,1; Fettglanz; durchsichtig bis durchscheinend; verbrennt vor dem Löthrohre unter Wohlgeruch, mit Zurücklassung eines kohligen Rückstandes; löst sich im erwärmten Alkahol auf, jedoch nicht leicht; wird durch Reiben stark electrisch, und zieht dann kleine Papierstückchen, Wolle, Asche und andere leichte Körper an sich. Diese kostbare und schon seit alten Zeiten berühmte, harzige Substanz ist jedenfalls ein aus dem Pflanzenreiche stammendes Harz, was aus seinen eigenthümlichen Bestandtheilen und aus den häufig in ihm eingeschlossenen Insecten hervorgeht. Der Bernstein läßt sich drechseln, schleifen und poliren, und er wird zum Schmuck und zu allerlei Kunstarbeiten, z. B. zu Dosen, Putzkästchen, Hals- und Armgeschmeiden, Knöpfen, Pfeifen-Mundstücken, Rosenkränzen u. dergl. verarbeitet. Außerdem giebt er den klaren Bernsteinfirniß, der aus den reineren Stücken und Körnern, und einen vor-

*) Bernstein ist so viel als Brennstein. Die alten Deutschen haben ihn wahrscheinlich Glessum (so bei Plinius) oder Gleß genannt, was jedenfalls Glanz oder Glas bedeutete. Der lateinische Name des Bernsteins ist electrum, und hiervon der Name Electricität abgeleitet, weil die electrische Kraft zuerst am Bernstein deutlich wahrgenommen worden ist.

trefflichen Lackfirniß, der aus den Abfällen und unreinern Stücken bereitet wird. Auch dient er mit andern wohlriechenden Harzen zum Räuchern. Man unterscheidet verschiedene Sorten des Bernsteins, von denen die drei besten zum Drehen tauglich sind. Von dem feinern Bernstein kostet das Pfund ohngefähr 1 Rl., von dem schlechtern, zu Firniß und Lack, etwa 8 Gr. Durch Kochen im Nuß- oder Leinöl, so wie durch Erwärmen im heißen Sande, kann man den trüben Bernstein öfters wieder hell und durchsichtig machen. Die Haupt-Fundorte des Bernsteins sind noch immer an den Küsten der Ostsee, vor allem der ostpreußischen, von Palmniken und Dirschkeim, nordwestlich von Königsberg. Hier vornehmlich wird der Bernstein gefischt und von dem stürmisch bewegten Meere ausgeworfen. Der jährliche Ertrag dieser sogenannten Bernsteinfischerei ist sehr ungleich, er belief sich von 1744 bis 1771 im Mittel auf 193 Tonnen (eine zu drei Berliner Scheffel). Dagegen wurden allein bei dem starken Seesturm am 3. November 1801 gegen 150 Tonnen vom Meere ausgeworfen, welche einen Werth von 12000 preußischen Rl. hatten. — Außer der erwähnten, vorzüglich reichen Küstenstrecke wird auch an andern Stellen der Ufer der Ostsee (Rügen, Pommern, weniger Jütland), so wie an der Küste von Sicilien, bei Catanea, Bernstein vom Meere ausgeworfen. Übrigens ist diese Art der Gewinnung nicht die einzige, sondern man gräbt auch den Bernstein in vielen Ländern aus der Erde, wo er besonders ein Begleiter der Braunkohlen ist; zum Theil so häufig, daß man eine Art von Bergbau darauf begründen konnte. So namentlich in Ostpreußen (1803 fand man auf einer Wiese in Schlapaken ein Stück, das über 13 ℔ wog), Curland, Liefland, Litthauen, Polen, in sehr vielen Gegenden des nördlichen Deutschlands, Schlesien, Würtemberg (auf der Alp; bei Kirchheim an der Teck), Schweiz (bei Basel im Liasmergelschiefer), Sicilien, an den Ufern des Simetus, wo man 1821 in einem Thonlager ganz besonders vielen Bernstein mit eingeschlossenen Insecten fand; Frankreich, England, Schottland, Irland; Dänemark, Schweden; Sibirien, China, Grönland, Cap-Sable in Maryland in Nordamerika; Madagaskar. — Bei Segeberg im Holsteinschen hat man ihn im Gyps, in Asturien im Kalkstein eingeschlossen gefunden.

8) Der Honigstein besteht aus 41 Th. Honigsteinsäure, 14 Th. Thonerde und 44 Th. Wasser; sieht honiggelb bis wachsgelb und hyacinthroth; Strich gelblichweiß; krystallisirt in Formen des Quadratoctaëders und ist unvoll-

kommen spaltbar; Br. muschelich; H. 2,0 bis 2,5; wenig milde, fast spröde; G. 1,5 bis 1,6; Gl. fettartig und glasartig; durchsichtig bis durchscheinend, von doppelter Strahlenbrechung; er schwärzt sich auf der Kohle, glüht und brennt sich weiß und läßt Thonerde zurück. In der Braunkohle bei Artern in Thüringen.

9) Der Humboldit (Eisenresin. Oxahlsaures Eisen) besteht aus 53 Th. Eisenoxydul und 46 Th. Oxahlsäure; sieht hochgelb; auf dem Striche etwas blasser; kommt in haarförmigen, zum ein- und einarigen Systeme gehörigen Krystallen, in derben Massen und Schaalen, seltener traubig und plattenförmig, so wie dicht vor; Br. eben und erdig; H. 1; wenig spröde; G. 2,2; schwach fettglänzend, undurchsichtig; färbt sich in der Lichtflamme schwarz und wird magnetisch. In der Moorkohle in Böhmen, in der Braunkohle in Hessen.

Dritte Klasse.

Erdarten oder Steine.

In diese Klasse gehören alle diejenigen Mineralien, welche aus erdigen Stoffen bestehen, sehr hart und fest, leicht zerspring- und zertheilbar, im Wasser gar nicht oder sehr schwer lösbar, unverbrennlich und nicht sehr schwer (nur selten 4 bis 5 Mal schwerer als Wasser) sind. Man kann 6 Ordnungen unterscheiden, nemlich die **Anthracien**, die **Bastardthonsteine**, die **kieselsauren Mineralien**, die **talkartigen Mineralien**, die **kalkartigen** und die **schwererdigen Mineralien**.

Erste Ordnung.

Die Anthracien *).

Sie zeichnen sich durch ihre große Härte und Festigkeit und durch den starken Glanz der vollkommner krystallinischen Arten vor den Mineralien der übrigen Ordnungen aus. Ihren chemischen Bestandtheilen nach bilden die Mineralien dieser Ordnung drei Abtheilungen, je nachdem die Kohle oder die Thonerde oder die Beryll- und Zirkonerde der vorwaltende Bestandtheil ist.

A. Anthracien, die aus Kohle bestehen.

I. Der Diamant **).

Hierher gehört blos der **Diamant**. Er besteht aus dem reinsten Kohlenstoff, ist farblos, wasserhell, oft aber auch ge-

---

*) Der Name **Anthracien** wird in dem Sinne der Alten genommen, welche damit die kostbarsten, glänzendsten, härtesten Steine bezeichnen.

**) Genau genommen gehörte der Diamant unter die brennbaren Mineralien; man stellt ihn aber gewöhnlich an die Spitze der Edelsteine.

färbt, graulich-, bläulich-, röthlich-, gelblichweiß, asch-, perl-, rauch-, blaulich-, grünlichgrau, berg-, lauch-, pistacien-, spargel-, zeisiggrün, schwefel-, zitronen-, wein-, pomeranzengelb, gelblich-, nelken-, röthlichbraun, kirsch- und rosenroth, zuweilen fast schwärzlichbraun, krystallisirt in Formen des regelmäßigen Octaëders, findet sich hauptsächlich in runden Körnern, die mit einer graulichen oder bräunlichen matten Rinde überzogen zu sein pflegen, nach deren Abschleifen erst der Glanz und die Durchsichtigkeit (oder das helle Wasser) sich zeigt; die Krystalle bilden oft Zwillinge; sehr vollkommen spaltbar, daher ihn die Steinschneider, nachdem sie vorher mit einem Diamantsplitter einen Einschnitt gemacht haben, mit Leichtigkeit durch eine feine stählerne Klinge spalten; Br. muschelich; zeigt unter allen uns bekannten Körpern den höchsten Grad der Härte und schneidet mit Leichtigkeit in den Saphir; spröde und zerspringbar; G. 3,5 bis 3,6; Gl. eigenthümlich, Diamantglanz; bricht die Lichstrahlen auf ausgezeichnete Weise, zerstreut sie und zeigt deshalb nach der Schleifung ein lebhaftes Farbenspiel; wird durch Reiben electrisch; verbrennt in sehr großer Hitze (z. B. in der Flamme eines starken Knallgebläses oder im Brennpuncte eines großen Brennspiegels), ohne zu schmelzen. Dieser kostbarste aller bekannten Körper war schon im Alterthume nach seinen Eigenschaften bekannt und in sehr hohem Preise. Der Preis des Diamants wechselt mehr als der Preis des Goldes; im Durchschnitt aber kostet ein brillantartig geschliffener wasserheller Diamant von 1 Karat ($^1/_{71}$ *Lth.*) Gewicht gegen 56 *Rth.*, also 4733 Mal mehr als das Silber, und über 300 Mal mehr als Gold. Bei größeren und vollkommen reinen Diamanten, die mehr als 1 Karat wiegen, steigt aber der Werth nicht im einfachen arithmetischen Verhältniß, sondern in geometrischer Progression, und ein geschliffener Diamant, welcher 3 Karat wiegt, kostet nicht 3 Mal sondern, 9 Mal so viel, als einer von 1 Karat Gewicht; einer von 4 Karat 16 Mal so viel; einer von 10 Karat 100 Mal so viel; einer von 100 Karat 1 Mill. Mal so viel. Die Bearbeitung oder das Schleifen des rohen Diamants (das Ludwig von Berquem in Flandern um das Jahr 1450 erfand) ist sehr mühsam und kostspielig, denn da keiner der bis jetzt bekannten Stoffe auf den Diamant Eindruck macht, so kann er nur durch seinen eigenen Staub geschliffen werden, und die Hälfte des Gewichtes, das der rohe Stein hatte, geht dabei verloren. Die Bearbeitung eines 1 Karat schweren Brillants kostet gegen 6 *Rth.*; bei einem Brillanten aber, der 10 Karat wiegt, wird für jedes Karat gegen 13 *Rth.*, bei einem 20 Karat schweren gegen 24 *Rth.*, bei 50 Karat Gewicht fast 46 *Rth.*, bei 100 Karat für jedes Karat an 84 *Rth.* Arbeitslohn bezahlt; mithin kostet das Schleifen eines rohen Diamanten zu einem 100 Karat schweren Brillanten

im Ganzen ungefähr 8400 Rthlr. Die kleineren, wovon mehrere auf 1 Karat gehen, oder die unreinern, sind aber natürlich bei weitem nicht so kostbar. Das Schleifen zu Brillanten oder die Brillantirung wird nur bei Steinen von gehöriger Dicke und regelmäßiger Form angewendet, wie bei solchen, bei denen das Octaëder und Dodecaëder vorherrscht. Die Brillanten haben auf der einen obern Seite eine ziemlich breite Fläche (die Tafel), welche man durch Wegschneiden einer Octaëderecke erhält; sie ist von dreieckigen und rautenförmigen Flächen umgeben. Auf der andern Seite hat der Brillant eine Pyramide, welche mit kleinen spiegelartigen Flächen oder Façetten (Pavillons genannt) versehen ist; die Façetten reflectiren das durch den Stein auffallende Licht und endigen unten in einer kleinen Fläche (Diculasse). Diamanten, die nicht sehr stark sind, z. B. flache Zwillinge, werden nicht zu Brillanten, sondern zu Rosetten, Rosen, Rosensteinen, Rautensteinen geschliffen. Die Rosetten zeigen auf der einen Seite eine Pyramide mit 3seitigen Façetten und auf der andern eine breite, platte Grundfläche, welche in der Fassung verborgen wird. Die reinen Diamanten werden stets als Schmucksteine gebraucht, entweder allein, wenn die Steine größer sind (dann heißen sie Solitair), oder zur Einfassung anderer farbiger Schmucksteine. Unreine, kleine und schlechte Diamanten benutzt man zum Glasschneiden, zum Graviren, Bohren und Schleifen der Diamanten und anderer harten Edelsteine, auch als Grabstichelspitzen für Kupferstecher und Steinzeichner. Von diesen schlechtern Diamanten kostet das Karat, wenn sie unkrystallisirt sind, etwa 15 Rthlr., wenn sie krystallisirt sind, gegen 20 Rthlr.; das Karat Diamantstaub kostet (besonders des Arbeitslohnes und der Abnutzung der eisernen Mörser wegen) 4 bis 5 Rthlr. Die Diamanten finden sich hauptsächlich in Ostindien und Brasilien, wo sie theils in verschiedenen Gebirgsarten und in aufgeschwemmtem Sande, oder in dem Gerölle und im Sande mancher Bäche und Flüsse vorkommen. Das sie einschließende Gestein wird zerschlagen und man findet daraus eben so wie aus dem diamanthaltigen Gerölle und Sande die Diamanten durch Auswaschen, eben so wie man Gold aus dem Sande mancher Flüsse erhält. Die ostindischen Diamanten haben in Größe und Reinheit den Vorzug vor den brasilianischen, deren Inneres weniger rein ist, und mitunter schwärzliche oder grünliche Flecken, Puncte oder moosartige Zeichnungen zeigt. In Ostindien sollen allein gegen 6000 Arbeiter in 23 Diamantgruben beschäftigt sein, und in Brasilien waren früher 5000 bis 6000 Sclaven mit dem Auswaschen der Diamanten beschäftigt, jetzt nur noch etwa 2000. In neuester Zeit sind auch auf der Westseite des Uralgebirgs im aufgeschwemmten Sande Diamanten entdeckt worden, und eben so in dem goldhaltigen Sande

des Flusses Gumel in der zum Staate Algier gehörigen Provinz Constantine. Da der Diamant aus reinem Kohlenstoffe besteht, so hat man verschiedene Versuche gemacht, durch Schmelzung von Holzkohlen Diamanten künstlich zu erzeugen; bis jetzt ist aber keiner gelungen. Der größte bekannte brasilianische Diamant wurde im Jahr 1798 im Flusse Abaite gefunden; er wog nahe 125 Karat oder 7 Quentchen. Unter den berühmtesten Diamanten der Erde ist der rohe, vormalig portugiesische von 1680 Karat oder nahe 95 Quentchen schwere, seiner Natur nach etwas zweifelhaft, da er mit großer Wahrscheinlichkeit für einen weißen Topas gehalten wird. Das Gewicht des berühmten Diamantes des Schach Nadir wurde zu 779 Karat (fast 44 Quentchen) angegeben; der Werth beliefe sich dann auf etwas über 34 Millionen Rthl. — der des Rajah von Matan auf Borneo soll 300 Karat wiegen (gegen 17 Quent.) und an 4800000; der des Großmoguls von fast 280 Karat (15 Quent.) über 4 Mill. Rthl.; der schöne vollkommen wasserhelle Diamant von Amsterdam, der um 1765 in den alten Diamantgruben von Ostindien entdeckt war, und den die Russ. Kaiserin Catharina II. im Jahr 1772 um 593571 Rthl. baares Geld und eine lebenslängliche Jahres-Pension von etwa 4571 Rthl. kaufen ließ, wiegt 194¾ Karat (fast 11 Quent.), und ist, obgleich er in Ostindien geschnitten, mithin nicht von der schönsten Form ist, dennoch weit über 1700000 Rthl. werth. — Der toskanische oder florentinische in Wien wiegt 139½ Karat (fast 8 Quent.); sein Werth wird jedoch, da die Farbe etwas ins gelbe fällt, von Tavernier nur auf etwa 800000 Rthl. angeschlagen. — Der Pitt, der für Ludwig XV. um 1 Mill. und etwa 57142 Rthl. gekauft wurde, der aber von der schönsten Vollkommenheit und sehr schöner Brillantform ist, wiegt 136¾ Karat und wird im Werth über 2 Mill. Rthl. geschätzt. — Auch noch ein anderer französischer Krondiamant, der große Sancy genannt, wiegt 106 Karat.

B. Anthracien, die aus reiner Thonerde bestehen.

II. Der Korund

besteht aus reiner Thonerde, die aber oft mit etwas Kieselerde und Eisenoxyd, zuweilen auch Talkerde verunreinigt ist. Er ist farblos, selten wasserhell, öfters gefärbt, zumal blau, roth, grau, braun; krystallisirt in Formen des drei- und einarigen Systems, deren Grundform ein Rhomboëder ist; Br. vollkommen muschelich bis uneben; H. 9, ist der härteste Stein nach dem Diamant; spröde; G. 3,9 bis 4; Glasglanz, auf der geraden Endfläche in einigen Arten perlmutterartig; durchsichtig bis an den Kan-

ten durchscheinend, zum Theil mit einem innerlich 6strahlich, sternförmigen Lichtscheine (Sternsaphir). Folgende Arten gehören hierher:

1) Der Saphir (auch wohl Rubin) findet sich in losen, oft abgerundeten, doch glatten Krystallen, auch in Geschieben und Körnern; sieht berlinerblau bis smalte-, indig-, lasur-, lavendel-, violblau, carmoisin- und kochenillroth bis carmin-, fleisch-, rosenroth, röthlichweiß, gelblichweiß bis weingelb; aus dem Blauen verläuft er sich ins Grüne, aus dem Rothen eben so wie aus dem Blauen ins Weiße und vollkommen Wasserhelle; die Farben sind meist rein, zuweilen ist ein und derselbe Krystall an verschiedenen Stellen gefärbt; schwierig theilbar; Br. meist nur muschelich; starker Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend. Der Saphir ist ein wegen seiner Härte, seiner lebhaften Farbe und seines schönen Glanzes sehr beliebter Schmuckstein, und wird eben so geschliffen wie der Diamant. Die indigblauen Saphire heißen bei den neuern Juwelieren männliche, die lasurblauen weibliche, die ins Weiße spielenden nennt man Luxphire; die veilchenblauen heißen orientalische*) Amethyste, die gelben orientalische Topase, die rothen orientalische Rubine. Die letztern werden am meisten geschätzt und oft den Diamanten gleichgesetzt. Gewöhnlich kostet ein 1karatiger 8 Rthl., ein 2karatiger 40 Rthl., ein 3karatiger 100, ein 5karatiger 200, ein 8karatiger 500, ein 10karatiger 1000 Rthl. Außer zum Schmuck hat man in neuerer Zeit den durchsichtigen Saphir zu Linsen für Mikroskope benutzt. Der Saphir findet sich im aufgeschwemmten Lande und im Sande der Flüsse, besonders auf Ceylon, in Siam und China vor; bei Hohenstein an der Elbe, Bilin, Puy in Frankreich finden sich welche von geringerem Werthe.

2) Der Korund (Diamantspath) sieht roth, grün, blau, braun und grau, meist trübe; kommt in rauhen Krystallen und in Geschieben vor; hat Glas- bis Perlmutterglanz, ist durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend; deutlich theilbar. Er enthält schon weniger reine Thonerde, als der Saphir, gewöhnlich nur 84 bis 86 Procent, dagegen mehr Eisenoxyd (4 bis 7 Procent) und Kieselerde (6 bis 7 Procent). Er findet sich eingewachsen in Urgesteinen, oft in Gesellschaft von Magneteisenstein, in Oberitalien, bei Canton in China, auf Ceylon, bei Philadelphia und Baltimore in Nordamerika. Die reinen Abänderungen des

*) Orientalisch bezeichnet bei den Juwelenhändlern nicht das Vaterland, sondern die Vorzüglichkeit eines Steins.

Korundes dienen als Schmucksteine, die unreinern zum Schneiden, Schleifen und Poliren der Edelsteine.

2) Der Smirgel (körniger Korund) ist bläulichgrau bis schmuzig-smalteblau, findet sich derb und eingesprengt, hat ein körniges Gefüge und ist an den Kanten durchscheinend. Der aus Naxos enthält 86 Th. Thonerde, das Übrige ist Kieselerde und Eisenoxyd; er kostet gegen 6 Rℓ. der Ctr. Der schwarze Smirgel aus Peru ist besser und der Ctr kostet über 10 Rℓ. Noch härter, also besser aber ist der, welcher bei Schwarzenberg am Ochsenkopf in Sachsen auf einem Talklager im Glimmerschiefer gefunden wird. Der Smirgel ist ein bekanntes, sehr allgemeines Polirmittel für Steine, Metalle und Glas ꝛc.

III. Der Chrysoberyll,

welcher blos in einer einzigen Art vorkommt, besteht aus 68 bis 75 Th. Thonerde, 16 bis 18 Th. Beryllerde, 5 bis 6 Th. Kieselerde, und außerdem aus Titanoxyd, Eisenoxydul und Wasser; sieht grünlichweiß, spargel- und olivengrün, gelblichgrau, auf dem Striche weiß; im Innern zeigt sich oft ein wölkchenartiger, bläulich oder milchweißer Schimmer; findet sich in meist vertikal gestreiften, zum ein- und einarigen Systeme gehörigen Krystallen, deren Grundform die gerade rechtwinkliche Säule ist, aber auch in Körnern und Geschieben; wenig spaltbar; Br. vollkommen muschelich; H. 8,5; spröde; G. 3,7; Gl. zwischen Glas- und Fettglanz; durchsichtig bis halbdurchsichtig. Im Granit in Connecticut und Newyork, im Glimmerschiefer bei Weißenburg in Mähren, auch als Geschiebe im angeschwemmten Boden in Brasilien, Sibirien, Pegu, Ceylon. Er wird zum Theil zu Ringsteinen geschliffen, hat aber wenig Werth, da Feuer und Farbe nicht ausgezeichnet sind.

IV. Der Spinell

besteht aus 68 bis 82 Th. Thonerde, 0 bis 15 Th. Kieselerde, 8 bis 14 Th. Talkerde, 1 bis 16 Th. Eisenoxyd, 0 bis 6 Th. Chromsäure; sieht karmin-, kochenill-, carmoisin-, kirsch-, blut-, hyazinthroth, viol-, indig- und smalteblau, auf der einen Seite bis blaulich- und grünlichschwarz, und auf der andern Seite bis milchweiß, ferner pomeranzengelb, gelblich- und röthlichbraun; kommt in Krystallen, deren Grundform das regelmäßige Octaëder ist und die oft Zwillinge bilden, außerdem in Körnern vor; Br. muschelich; H. 8; spröde; G. 3,4, bis 3,8; starker Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend. Man unterscheidet folgende Abänderungen:

1) Der rothe Spinell (Rubin) findet sich in glatten, lose und sehr wohl ausgebildeten, oft auch abgerundeten Krystallen, sieht roth in verschiedenen Nüançen und findet sich im aufgeschwemmten Boden und im Sande der Flüsse mit andern Edelsteinen auf Ceylon, Pegu und andern Theilen Ostindiens. Er kommt im Handel gewöhnlich unter dem Namen Rubin vor und ist nächst dem Diamant der geschätzteste Edelstein, wird auch eben so, wie dieser, geschliffen und auf die mannichfaltigste Weise als Schmuckstein benutzt. Nach seiner Färbung erhält der Rubin verschiedene Namen: Rubin-Spinell, wenn er schön hochroth, Rubin-Balais, wenn er blaßroth sieht, Almandin, wenn er ins blaue schimmert, und Rubicell, wenn er gelblichroth ist. Nicht selten werden im Handel geglühete Amethyste, schöne Granaten u. s. w. als Rubine verkauft.

2) Der schwarze Spinell (Ceylanit. Eisenspinell. Pleonast) sieht schwarz von seinem bedeutenden Eisengehalte, zuweilen ins braune und grüne, ist oft undurchsichtig und kommt in ein- und aufgewachsenen, meist zu Drusen gruppirten Krystallen vor, deren größere nicht selten eine rauhe Oberfläche haben. Häufig im vulkanischen Gestein am Vesuv, auch in Tyrol, in Mähren und Böhmen; die größten Krystalle aber (2 bis 4 Zoll große Octaëder) finden sich bei Warwick im nordamerikanischen Staate, Newyork, in einem Lager von grobkörnigem Kalkstein.

3) Der blaue Spinell (gemeiner Spinell) sieht blau, ins röthliche und graue, findet sich in eingewachsenen Krystallen und krystallinischen Körnern im körnigen Kalk in Schweden und Mähren, in Dolomit, auf Ceylon, im glasigen Feldspathgestein am Bachersee.

V. Der Andalusit

besteht aus 60 bis 55 Th. Thonerde, 36 bis 34 Th. Kieselerde, 4 bis 3 Th. Eisenoxyd, und enthält zuweilen noch Kali, Kalkerde, Talkerde, Manganoxyd und Wasser; sieht röthlichbraun, fleisch- und pfirsichblüthroth, violblau, auch perlgrau; Strich weiß; findet sich in Krystallen des ein- und einarigen Systems, deren Grundform die gerade rhombische Säule ist, die Krystalle sind ein- und aufgewachsen, zuweilen auch stengelich gruppirt, und die Flächen sind oft mit Glimmer überzogen, kommt auch derb vor; Br. uneben, körnig und splitterig; H. 7,5; spröde; G. 3 bis 3,2; schwacher Glasglanz; durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. Bei Freiberg in Sachsen in Glimmer-

schiefer auf Quarzklüften, so auch in Schlesien und Irland im Gneus mit Quarz, in der Pfalz und in Mähren; im Granit mit Quarz und Glimmer in Tyrol, Schottland, auf Elba.

VI. Der Topas

besteht aus 57 Th. Thonerde, 34 Th. Kieselerde und fast 8 Th. Flußsäure; ist wasserhell, oder grünlich=, gelblich=, graulichweiß, wein=, honig=, pomeranzengelb bis hyazinthroth und fast viol=blau, berg= und seladongrün gefärbt; findet sich in Krystallen, deren Grundform die gerade rhombische Säule des ein= und einaxigen Systems, aber auch in krystallinischen Massen von körnig blätterigem Gefüge und stengelich; sehr vollkommen spaltbar; Br. muschelich bis uneben; H. 8; spröde; G. 3,4 bis 3,6; Glasglanz; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; wird durch Erwärmen ziemlich stark electrisch. Man rechnet hierher:

1) den edeln Topas (Topas). Er ist am häufigsten gelb, findet sich meist krystallisirt, selten derb, eingesprengt oder in stumpfeckigen Stücken, und ist wegen seiner ausgezeichneten Politurfähigkeit und wegen seines bedeutenden innern Glanzes ein sehr geschätzter und beliebter Edelstein. Die brasilianischen, die schön gelb ins röthliche sehen, sind die besten. Gelbe Bergkrystalle werden zuweilen für Topase, so wie wasserhelle Topase hin und wieder für Diamanten, rothe aber für Rubine ausgegeben. Weniger schöne Topase werden zu Hemdeknöpfen 2c. verarbeitet, und das ℔ wird mit 8 bis 10 Rℓ. bezahlt. Von den sehr geschätzten sächsischen Topasen, welche zu Ringsteinen dienen, kostet das ℔ etwa 10 Rℓ. Die Alten nannten diesen Stein Chrysolith, d. h. Goldstein, wegen seiner gelben Farbe. In Sachsen und Brasilien, in Sibirien.

2) Der Pyrophysalith sieht gelblichweiß bis strohgelb, findet sich in großen unförmlichen Krystallen mit rauher Oberfläche oder in derben Massen in Granit eingewachsen, hat geringen Glasglanz und ist an den Kanten durchscheinend. In Sachsen, Schweden.

3) Der Pyknit (Stangenstein. Schörlartiger Beryll) sieht strohgelb, gelblich= und röthlichweiß, graulichweiß bis perlgrau, findet sich in langen Säulen, die fast immer bündelförmig zusammengehäuft sind, ist durchscheinend und bis jetzt nur bei Altenberg in Sachsen und Schlackenwalde in Böhmen, mit Quarz und Glimmer in den Zinnbergwerken gefunden worden.

VII. Der Silimanit

besteht aus 54 Th. Thonerde, 42 Th. Kieselerde, 2 Th. Eisenoxyd und 3 Th. Wasser, sieht weißlich und braun, zeichnet sich aus durch die zusammengedrehte, gewundene Form seiner langgezogenen, gestreiften Krystalle, die oft zertrümmert und durch Quarz wieder zusammengekittet sind, findet sich auch in büschelförmig zusammengehäuften krystallinischen Massen, ist spaltbar, hat einen splitterigen Bruch, ist so hart wie Quarz und spröde. Die Krystalle gehören in das zwei- und eingliederige System. Im Gneus, in Konnecticut.

C. Anthracien,

in denen die Thonerde zum Theil oder ganz durch verwandte Bestandtheile vertreten wird.

VIII. Der Smaragd

besteht aus 68 Th. Kieselerde, 12 Th. Beryllerde, 15 Th. Thonerde und etwas Chromoxyd, Eisenoxyd und zuweilen etwas Tantaloxyd oder Kalkerde; ist selten fast wasserhell, meist grünlich-, gelblich-, bläulichweiß, seladon-, öl-, smaragdgrün, stroh-, wachs-, honiggelb, himmel-, smalte-, indigblau; kommt in Krystallen des drei- und einarigen Systems, deren Grundform ein Hexagondodecaëder ist, vor; spaltbar; Br. muschelich bis uneben; H. 7,6; spröde; G. 2,6 bis 2,8; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend; wird durch Erwärmen electrisch. Nach der Farbe und Beschaffenheit der Krystalle unterscheidet man folgende Arten:

1) Der Smaragd ist von vollkommen reingrüner oder smaragdgrüner Farbe, die jedoch zuweilen ins grasgrüne und grünlichweiße verläuft; die Grundform der Krystalle, welche glatte, nicht gestreifte Seiten haben, ist die 6seitige Säule; findet sich auch als Geschiebe. Der Smaragd ist ein sehr geschätzter Schmuckstein, und ein 10karatiger wird zu 270 *Rt.* (nach Andern höher) geschätzt. Die schönsten und überhaupt die zum Schmuck brauchbaren Smaragde kommen in neuerer Zeit fast ausschließend aus Südamerika, und man hat von dorther schon einzelne von 6 Zoll Länge und 2 Zoll Dicke erhalten, obgleich dies nicht immer die schönsten waren. Noch größer, nemlich von der Größe eines Straußeneies, soll angeblich jener von den alten Peruanern als Göttin angebetete Smaragd gewesen sein, dem das Volk die von ihm aufgefundenen kleinern Smaragde (als Kinder der Göttin) zur Festgabe brachte. Wirklich fanden die

ersten nach Peru kommenden Spanier viele dieser geopferten Smaragde, nicht aber den großen. Ein Smaragd, der im Jahr 1790 in Tippo Saibs Schatze gefunden ward, wog 162 Karat. Auch in Sibirien, am rothen Meere, in Oberägypten und im Salzburgischen hat man Smaragde gefunden.

2) Der Beryll hat die übrigen obengenannten Farben, außer der des Smaragdes, kommt meist in langgestreckten und starkgestreiften Krystallen von prismatischer Form mit glatten Endflächen vor, und die Krystalle sind gewöhnlich gruppirt und durch einander gewachsen; manche Krystalle erreichen bedeutende Größen, sind dann aber weniger schön gefärbt, weniger durchsichtig und von schwachem Glanze. An Quarzgängen und auf Nestern im Granit, namentlich in Sibirien, auch lose im Schuttlande, in Brasilien; ferner in Bayern, in Sachsen, in Schweden, in Spanien, in Nordamerika. Am meisten wird der reine, bläulichgrüne Beryll (Aquamarin) aus Sibirien geschätzt; er steht aber dem Smaragd doch sehr nach.

IX. Der Euklas

besteht aus 43 Th. Kieselerde, 30 Th. Thonerde, 21 Th. Beryllerde, 2 Th. Eisenoxyd und etwas Zinnoxyd; sieht berg-, gras- und seladongrün bis himmelblau, auch grünlich- und blaulichweiß; die Krystalle haben zur Grundform die schiefe rhombische Säule des zwei- und eingliederigen Systems, sehr vollkommen und leicht spaltbar; Br. muschelich; H. 7,5; sehr spröde und leicht zerbrechlich; G. wenig über 3; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend. Nur in Brasilien. Ist selten und theuer, kann aber ungeachtet seiner angenehmen Farbe und seines schönen Glanzes nicht als Edelstein benutzt werden, weil er zu leicht zerspringbar ist.

X. Der Turmalin

oder der electrische Schörl besteht aus 39 Th. Kieselerde, 44 Th. Thonerde, 4 Th. Boraxsäure, 5 Th. Manganoxyd, 2 Th. Lithion und 1 Th. Kali (bei manchen Abänderungen ist das Verhältniß dieser Bestandtheile anders, und es finden sich auch wohl noch Eisenoxyd bis zu 17 Theilen, und etwas Natron, Kalkerde und Talkerde, dagegen fehlt aber auch wieder Lithion oder Kali, oder beide); ist selten wasserhell, sondern gewöhnlich gefärbt in mannichfaltigen Abänderungen von roth, grün, blau und schwarz, auch weiß und gelb; zuweilen kommen mehrere dieser Farben an ein und demselben Krystalle vor, oder ver-

schieden gefärbte Krystalle umschließen sich, z. B. grüne und rothe, rothe und gelbe ꝛc; Br. muschelich bis uneben; H. 7 bis 7,5; spröde; G. 3 bis 3,3; Glasglanz; durchsichtig bis undurchsichtig. Man unterscheidet folgende Arten:

1) Der gemeine Turmalin (gemeiner Schörl. Schwarzer oder Kali-Schörl) sieht schwarz, braun ins graue oder blaue, seltener gelb oder grün. Im Urgebirge der meisten Länder; der grüne am Gotthard, in Nordamerika und in Ceylon; der gelbe in Kärnthen; der schwarze ausgezeichnet in Norwegen, in Mähren, Salzburg, Tyrol, Piemont, Böhmen, Schlesien, auch bei Heidelberg und am Schwarzwalde.

2) Der edle Turmalin (Rubellit. Rother und blauer Schörl. Lithion-Turmalin) ist durchsichtig bis durchscheinend, glänzend bis stark glänzend und im hohen Grade electrisch; er zeigt fast alle Farben vom Wasserhellen bis zum Schwarzen. Man unterscheidet den weißen oder wasserhellen, der vom vollkommenen Wasserhellen ins röthlich-, grünlich-, graulich- und gelblichweiße spielt und sich z. B. an der Grimsel in der Schweiz und am St. Gotthardt; den rothen von verschiedenen Abänderungen hellrother Farben, in Sibirien, Mähren, bei Remig in Sachsen; den blauen in Schweden, hellblauer auch in Mähren mit dem rothen; den grünen sehr schön auf Madagaskar, in Brasilien und Maryland, auch auf Elba, in Piemont, Sibirien; den braunen (honiggelben, röthlichbraunen, schwärzlichbraunen ꝛc.) in Tyrol, Kärnthen, Spanien, auf Ceylon ꝛc. Die schön gefärbten grünen und blauen Turmaline werden zu Ringen und Schmucksteinen verarbeitet; am meisten geschätzt werden aber die durchsichtigen, rothen aus Sibirien. Von den grünen brasilianischen kostet ein einkaratiger 1½ bis 2 Rℓ.

XI. Der Dichroit,

auch Iolith, Peliom, prismatischer Quarz genannt, besteht aus 31 Th. Thonerde, 48 Th. Kieselerde, 10 Th. Talkerde, 8 Th. Eisen- und Manganoxyd und etwas Wasser; sieht gelblich-, blaulichgrau, viol-, indig- bis schwärzlichblau; findet sich in Krystallen des ein- und einaxigen Systems, deren Grundform die gerade rhombische Säule ist, auch in Körnern, Geschieben ꝛc.; unvollkommen spaltbar; Br. muschelich bis uneben; H. 7 bis 7,5; spröde; G. 2,5 bis 2,7; Glasglanz, im Bruche fettartig; durchsichtig bis durchscheinend. In Bayern, Spanien, Finnland, Norwegen, Grönland, Sibirien, Brasilien, auf Ceylon.

Die schönen bläulichen und violetten und die irisirenden Abänderungen werden als Schmucksteine angewendet.

XII. Der Staurolith

oder Kreuzgranat besteht aus 52 Th. Thonerde, 27 Th. Kieselerde, 18 Th. Eisenoxyd und etwas Manganoxyd; ist roth- und braunfarbig, auf dem Striche weißlich; die Krystalle, welchen die gerade rhombische Säule des ein- und einaxigen Systems zum Grunde liegt, sind zuweilen zur Kreuzform zwillingsartig verwachsen, und daher hat der Stein seinen deutschen Namen erhalten; Br. muschelich bis uneben; H. 7 bis 7,5; spröde; G. 3,4 bis 3,8; fettartiger Glasglanz; durchscheinend bis undurchsichtig. Findet sich in eingewachsenen Krystallen im Glimmerschiefer, Thonschiefer, Gneus ꝛc. in sehr vielen Urgebirgsgegenden, fast immer in Begleitung des Granats, in Deutschland, Frankreich, Spanien ꝛc.

XIII. Der Granat

hat seinen Namen von der Ähnlichkeit der Farbe und zum Theil auch der Größe eines Theils seiner Krystalle mit dem Granatapfel erhalten. Er ist einer der gewöhnlichern Edelsteine des krystallinischen Grundgebirges; aber nur diejenigen Abänderungen eignen sich zu Schmucksteinen und haben Werth, welche etwas hellfarbiger sind. Man unterscheidet folgende Arten:

1) Der Pyrop (Chrom-Granat. Böhmischer Granat) besteht aus 22 Th. Thonerde, 43 Th. Kieselerde, 6 Th. Kalkerde, 5 Th. Talkerde, 11 Th. Eisen-, 6 Th. Chrom- und 3 Th. Manganoxyd; sieht blutroth; kommt nur undeutlich krystallinisch, meist in Körnern, zum Theil auch derb vor; steht dem Topas nur wenig an Härte nach; ist 3,7 bis 3,8 schwerer als Wasser; glänzt stark und ist durchsichtig, oder doch durchscheinend. Er ist die am meisten geschätzte Art des Granats, der Preis ist aber natürlich weit geringer, als bei andern Edelsteinen. Denn von solchen Pyropen, von denen 75 auf 1 Lth. gehen, kostet das Loth wenig über 1 Rh.; von denen aber, deren 40 ein Loth wiegen, gilt das Loth gegen 4 Rh.; von solchen, deren 100, 165, 265, 400 auf ein Loth gehen, kostet das ganze Pfund nur 24, 8, 2 Rh. und 7 Gr. Die rohen Pyropen werden in Böhmen seit 1760, so wie zu Freiburg im Breisgau und zu Cremona, durchbohrt und auch geschliffen. Von den kleinern durchbohrten, auf Schnüre gezogen, kostet das Tausend 35 bis 40 Rh.; von den brillantartig geschliffenen das Hundert fast zweikaratiger Stücke 124 Rh.; das Hundert

der kleinsten Sorte etwa 10 Rg. Bei Pyropen, welche die Größe einer Haselnuß erreichen oder übertreffen und dabei rein sind, steigt der Werth sehr bedeutend. Der größte Pyrop, den man kennt, hat fast die Größe eines Hühnereies und befindet sich im grünen Gewölbe zu Dresden. Man benutzt den Pyrop auch zur Gewinnung der Chromsäure, jedoch mit weniger Nutzen, als den Chromeisenstein. Überdies dient er seiner Härte wegen, wie der edle Granat, zum Steinschleifen.

2) Der edle Granat (Thoneisengranat) besteht aus 27 Th. Thonerde, 37 Th. Kieselerde, 32 Th. Eisenoxydul und etwas Manganoxydul; sieht kolombin-, kirsch- und bräunlichroth; kommt in zum Theil ansehnlichen Krystallen, deren Grundform das Rautendodecaëder ist, auch in Geschieben und derben krystallinischen Massen vor; nur schwer spaltbar; Br. muschelich und uneben; H. über 7; G. 4,1 bis 4,3; Gl. zwischen Fett- und Glasglanz; durchscheinend bis durchsichtig. Findet sich eingewachsen im krystallinischen Grundgebirge, in den Pyrenäen, Alpen, in Schlesien, Mähren, Böhmen, Ungarn, Sachsen, Spanien rc.

3) Der Melanit (schwarzer Granat. Pyrenait) besteht aus 22 Th. Thon-, 42 Th. Kiesel-, 13 Th. Talk-, 6 Th. Kalkerde, 9 Th. Eisen- und 6 Th. Manganoxyd; sieht schwarz; findet sich meist in Krystallen als Dodecaëder mit abgestumpften Kanten; zuweilen auch derb; H. 7. In vulkanischen Gesteinen bei Rom und Neapel, im Breisgau, in den Pyrenäen, am Laachersee, in Böhmen, Sachsen, Norwegen, Nordamerika.

4) Der gemeine Granat (Kalkeisengranat) enthält vorzüglich Kalkerde, die oft bis 34 Procent ausmacht, und oft gar keine Thonerde, außerdem Kieselerde von 35 bis 42 Procent Talkerde, Eisen- und Manganoxyd; sieht braun, gelb, grün, roth in verschiedenen Nüançen; Krystalle wie bei dem edeln Granat, finden sich aber auch oft in derben und körnigen Massen; H. meist weniger als 7; G. 3,8 bis 4. Es gehören hierher als Unterarten: der Kaneelstein (Hessonit), welcher in Piemont, Ägypten, Schottland, Schweden, auf Ceylon gefunden wird, und der, wenn er schön ist, unter dem Namen Hyacinth zu Schmucksteinen benutzt wird; der grüne Granat, der braune (Kolophonit, auch Rothoffit rc.). Der Allorochit ist nur ein Gemenge von Granat und Pistazit, und Erlan besteht aus einem verwandten Gemenge. Der gemeine Granat findet sich auf dem Magneteisenstein- und andern Erzlagern, auch im Serpentin- und andern Urgebirgen der meisten Erdgegenden.

XIV. Der Hyacinth

oder Zirkon besteht aus 32 bis 33 Th. Kieselerde, 64 bis 67 Th. Zirkonerde und 2 bis 0 Th. Eisenoxyd; sieht graulich-, gelblich-, röthlichweiß, asch-, rauch-, grünlichgrau, berg-, lauch-, pistazien-, olivengrün, kohl-, nelken-, gelblichbraun, colombin-, kirschroth, bräunlich-, fleisch-, hyacinthroth, ist pomeranzengelb; kommt in meist säulenförmigen Krystallen des zwei- und einaxigen Systems, deren Grundform das Quadratoctaëder ist, aber auch in stumpfeckigen Körnern vor; unvollkommen spaltbar; Br. muschelich bis uneben; H. 7,5; spröde; G. 4,4 bis 4,8; Glasglanz, oft Diamantglanz; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Im Syenit in Norwegen, im Granit oder Gneus in Nordamerika, in Sibirien und in Schottland, in Mandelsteinen und Basalten am Siebengebirge; im körnigen Kalk in Mähren, im Sande auf Ceylon, in Italien, Spanien, Frankreich, Siebenbürgen, Mähren, Böhmen ꝛc. Man pflegt öfters die bräunlich-, fleisch-, hyazinthroth- bis pomeranzengelben Abänderungen Hyazinth, die übrigen Abänderungen Zirkon zu nennen, eine Eintheilung, welche ganz unwesentlich ist. Der Zirkon, welcher einer ausgezeichnet schönen und dauerhaften Politur fähig ist, wurde früher mehr als jetzt als Schmuckstein angewendet. Beliebter ist der Hyazinth, besonders der von Ceylon, den man mitunter schwach glüht und statt gelber Diamanten benutzt. Er hat aber keinen großen Werth, denn selbst bei mehrkaratigen wird das Karat, wenn sie geschliffen sind, höchstens mit 2 bis 3 Rg. bezahlt. Man gebraucht den Zirkon und Hyazinth zur Ausfütterung der Zapfenlöcher an Uhren, feinen Waagen. Viele im Handel vorkommenden Hyazinthen sind Kaneelsteine.

Zweite Ordnung.

Bastardthonsteine.

Sie stimmen in ihren chemischen Bestandtheilen mit den Mineralien der vorigen Ordnung ziemlich überein, aber sie haben nicht mehr eine solche Härte wie diese und geben am Stahl kein Feuer, ja einige gehören zu den weichsten Steinarten. Es werden jedoch an manchen hierher gehörigen Mineralien noch ein und die andern Züge der äußern und innern Ähnlichkeit mit den Steinen der vorigen Ordnung bemerkt. Man kann folgende Abtheilungen machen:

A. Die Wasser- und Schwefelsäure haltenden Thonsteine.

Es gehören hierher:

I. Der Diaspor

besteht aus 85 Th. Thonerde und 14 Th. Wasser; sieht weiß, gelb, braun; kommt in krystallinischen Massen mit strahlich-blätterigem Gefüge vor, die nach der Form einer rhombischen Säule des ein- und einarigen Systems spaltbar sind; H. 5,5; spröde; G. 3,4; Gl. fettartig; durchscheinend. Im Glimmer am Ural.

II. Das Aluminit

oder die reine Thonerde besteht aus 29 Th. Thonerde, 23 Th. Schwefelsäure und 47 Th. Wasser; sieht weiß; kommt meist in knolligen und nierigen Stücken, auch derb und als Überzug vor; Br. feinerdig, matt; weich wie Talk und zerreiblich; G. 1,7; hängt etwas an der Zunge und färbt ein wenig ab. Bei Halle an der Saale, in England und Frankreich.

III. Der Alaunstein

besteht aus 42 Th. Thonerde, 33 Th. Schwefelsäure, 14 Th. Wasser und 9 Th. Kali; sieht weiß, auch grünlich, röthlich und braun; kommt krystallisirt in Formen eines Rhomboëders, auch in derben Massen von stengelichem, körnigem, blätterigem Gefüge, zuweilen auch dicht und erdig vor; spaltbar; Br. uneben und muschelich; H. 5; spröde; G. 2,6 bis 2,7; Glasglanz; durchscheinend. Im Kirchenstaate, auf der Insel Milo, in Ungarn. Wird zur Bereitung des sogenannten römischen, in der Färberei besonders geschätzten Alauns benutzt.

B. Die phosphorsauren Thonarten.

IV. Der Wawellit

oder Lasianit, Devonit besteht aus 39 Th. Phosphorsäure, 36 Th. Thonerde und 28 Th. Wasser, zuweilen findet sich auch noch etwas Flußsäure, Eisenoxyd und Kalkerde; sieht weiß, grau, grün, blau oder bräunlich, zuweilen wechseln grün, gelb, blauliche Farbenstreifen in concentrischen Ringen, fast wie am Regenbogen; kommt in kleinen, meist haar- und nadelförmigen, zum ein- und einarigen System gehörigen Krystallen, welche

sternförmig aus einander laufen und büschelförmig gruppirt sind, auch kugelich, traubig, mit feinstrahlichem, sternförmig aus einander laufendem Gefüge vor; Br. nicht wahrnehmbar; H. 3,5 bis 4; spröde; G. 2,2 bis 2,3; Glas- bis Perlmutterglanz; durchscheinend. Bei Frankenberg in Sachsen, in Böhmen, Bayern, Hessen, England, Irland, Grönland, Brasilien. — Hierher ist auch zu rechnen der eigentliche *phosphorsaure Thon*, ein weißes, zerreibliches, erdiges Mineral, das aus 46 Th. Thon, 30 Th. Phosphorsäure und 3 Th. Ammonium besteht, und sich in der Höhle eines vulkanischen Gesteines auf der Insel Bourbon findet.

V. Der Türkis

besteht aus 43 Th. Thonerde, 29 Th. Phosphorsäure, 18 Th. Wasser, 4 Th. Kupferoxyd und 3 Th. Eisenoxydul, sieht himmelblau bis spangrün; findet sich derb, tropfsteinartig, als Überzug und in Geschieben; Br. muschelich bis uneben; H. 6; G. 2,8 bis 3; schimmernd; an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Die schönsten Steine dieser Art kommen aus Persien; in Niederschlesien und im Voigtlande werden sie weniger schön gefunden. Der Türkis, der übrigens durch Kunst sehr täuschend nachgeahmt werden kann, wird als Schmuckstein sehr geschätzt. In frühern Zeiten kostete ein vollkommen reinfarbiger, ächter Türkis von der Größe einer Haselnuß einige Hundert Thaler, jetzt aber nur den sechsten, ja den zehnten Theil so viel. Unter den römischen Alterthümern hat man einen geschnittenen Türkis gefunden von der Größe eines Hühnereies, und dies ist der größte bekannte ächte Türkis. Man darf den ächten Türkis nicht verwechseln mit dem *unächten* oder *Zahntürkis*, welcher aus versteinerten und durch Kupferoxyd blau gefärbten Zähnen besteht.

VI. Der Lazulith

oder *Blauspath* besteht aus 35 Th. Thonerde, 9 Th. Kalkerde, 2 Th. Kieselerde, fast 42 Th. Phosphorsäure, 2 Th. Eisenoxydul und 6 Th. Wasser; sieht berliner-, indig- und smalteblau, bläulich- oder grünlichweiß, seltener grau und braun, auf dem Striche farblos; findet sich in meist undeutlichen, kleinen Krystallen, deren Grundform das Rhombenoctaëder des ein- und einarigen Systems ist, außerdem derb und eingesprengt, spaltbar; Br. uneben; H. 5 bis 6; spröde; G. 3 bis 3,1; Glasglanz; durchscheinend bis undurchsichtig. In Salzburg, Steyermark, Oberöstreich.

VII. Die phosphorsaure Yttererde

kann hier angefügt werden. Sie besteht aus 62 Th. Yttererde, 33 Th. Phosphorsäure und etwas Flußsäure und 4 Th. phosphorsaurem Eisenoxyd; gelblichbraun; krystallisirt als quadratisches Prisma des zwei- und einaxigen Systems; Br. uneben; H. 5; G. 4,5; durchscheinend.

C. Kieselsaure Thone.

VIII. Der Cyanit (Disthen)

besteht aus 68 Th. Thon- und 32 Th. Kieselerde, zuweilen auch noch etwas Kalkerde und Kali, oder auch wohl Eisenoxyd; sieht rein saphirblau und himmelblau, auch grün, bläulich- und gelblichweiß, ockergelb, ziegelroth, blaulich- und graulichschwarz; findet sich in säulenförmigen, oft zu Zwillingen verwachsenen, zum ein- und eingliederigen System gehörigen Krystallen, auch in krystallinischen Massen von blätterigem, strahlichem, faserigem Gefüge, oft sternförmig aus einander laufend; Br. uneben; H. 5 bis 7; spröde; G. 3,5 bis 3,7; Glas- und Perlmutterglanz, durchsichtig bis durchscheinend, wird durch Reiben electrisch; phosphorescirt beim Erwärmen. In den Alpen, in den Gebirgen Spaniens, Böhmens, Sachsens, Sibiriens und Nordamerika's. Wegen seiner Unschmelzbarkeit wird der Cyanit als Unterlage bei Löthrohrversuchen gebraucht. Reinere Stücke von schöner blauer Farbe werden geschliffen aus Ostindien gebracht und mitunter als Saphir verkauft.

IX. Der Allophan

besteht aus 39 Th. Thonerde, 24 Th. Kieselerde, 36 Th. Wasser und 2 Th. Kupferoxyd; sieht himmelblau ins spangrüne, auch ins braune, rothe, gelbe und weiße, zum Theil gefleckt, geadert, auch mit baumförmigen Zeichnungen; findet sich traubig, tropfsteinartig, nierenförmig, als Überzug, derb, eingesprengt; Br. muschelich; mit Spuren von Spaltbarkeit; H. über 2; G. 1,8 bis 1,9; schwacher Glasglanz, der sich dem Fettglanze nähert; durchscheinend. Auf Kupfer- und Eisenerzlagern in Thüringen, dem sächsischen Erzgebirge, dem Schwarzwalde, in Salzburg, Mähren, Ungarn, Polen, Frankreich.

D. Laimige Thonsteine.

Die Thonerde herrscht zwar in ihnen nicht mehr an Menge vor, aber sie bildet auch in ihrem aufgelösten Zustande den

wesentlichen Theil dieser Mineralien, indem sie den andern mit ihr verbundenen Stoffen ihre Weichheit, ihr fettiges Wesen und die Eigenschaft im Wasser aufzuweichen, mittheilt.

X. Der Thon

zeichnet sich durch seine Weichheit, Aufweichbarkeit im Wasser, Anhängen an der Zunge und fettiges Anfühlen aus. Es gehören hierher:

1) Der Haloisit. Er besteht aus 39 Th. Kiesel-, 34 Th. Thonerde und 26 Th. Wasser; sieht reinweiß oder sehr licht blaulichgrau; kommt in nierenförmigen und in knolligen Massen vor; Br. muschelich; sehr weich; G. 1,8 bis 2; stark an der feuchten Lippe hängend, fettig. Kleine Stücke in Wasser gebracht, werden undurchsichtig, es entwickelt sich Luft und das Gewicht wird vermehrt. Bei Lüttich.

2) Das Steinmark besteht aus 58 Th. Kieselerde, 32 Th. Thonerde, 2 Th. Eisenoxyd und 7 Th. Wasser; enthält auch eine Spur von Kali; sieht weiß, grau und blau in mannichfaltigen Nüançen, ziegel- und fleischroth, ockergelb, die Farben wechselnd in Flecken und Streifen; kommt kugelich, derb, als Überzug, in Afterkrystallen der Feldspathform vor; Br. eben ins groß- und flachmuschelige, auch ins erdige; H. 2; G. 2,2; matt, auf dem Striche etwas glänzend; undurchsichtig; nicht abfärbend; fett anzufühlen; wird zum Theil beim Reiben phosphorescirend. Bei Rochlitz in Sachsen, in Baden, Nassau, auf dem Harz, in Bayern rc. Wurde früher, wie der Pol, als Arzneimittel, jetzt nur noch zum Poliren gebraucht.

3) Die Bergseife besteht aus 23 Th. Kiesel-, 16 Th. Thon-, 1 Th. Kalk-, 3 Th. Talkerde, 10 Th. Eisen-, 3 Th. Manganoxyd und 43 Th. Wasser; sieht licht bräunlichschwarz; findet sich derb; Br. feinerdig; weich, leicht, matt, auf dem Striche fettig glänzend; färbt nicht ab, schreibt aber; fühlt sich sehr fettig an; zerspringt im Wasser mit knisterndem Geräusch und wird zähe. In Polen, Schottland, Böhmen, auf dem Thüringerwalde, dem Habichtswalde, lagenweise mit Thon und Lehm wechselnd.

4) Die Porzellanerde oder das Kaolin ist in ihren Bestandtheilen nach den Orten, wo sie gefunden wird, ziemlich verschieden; gewöhnlich enthält sie ungefähr 43 Th. Kieselerde, 36 Th. Thonerde, etwas weniges Kalkerde, 1 Th. Eisenoxyd und 18 Th. Wasser; die von Meißen in Sachsen besteht aus 52 Th. Kieselerde, 31 Th. Thonerde, 2 Th. Kali, 1 Th. Talkerde und 10 Th. Wasser; sieht weiß, sich ins graue und rothe ziehend, auf dem Striche weiß; kommt derb und eingesprengt, seltner in Afterkrystallen vor;

9 *

zerreiblich; G. 2,₂; matt und undurchsichtig; fühlt sich sanft und mager an; färbt ab; hängt wenig an der Zunge. Diese Erde wurde in China schon vor mehr als tausend Jahren zur Bereitung des Porzellans benutzt, und noch jetzt ist die Porzellanfabrication dort so ausgedehnt, daß eine Million Menschen damit beschäftigt sein sollen; das chinesische Porzellan zeichnet sich zwar nicht durch Form und Malerei, aber wohl in Hinsicht seiner Masse vor allen aus. Die Porzellanerde von Kaoli oder Korea steht der eigentlich chinesischen etwas nach. In Europa wurde das chinesische Porzellan lange fast dem Silber im Werthe gleich geachtet. Im Jahr 1706 entdeckte Böttcher aus Schleiz in Dresden die Kunst, ein anfänglich nur braunrothes, dann seit 1709 ein weißes Porzellan zu verfertigen; 1710 wurde die Fabrik nach Meißen verlegt, und ihr Porzellan ist noch jetzt der Masse nach, das beste in Europa. Auch an andern Orten entstanden bald Porzellanfabriken, z. B. 1718 zu Wien und Kopenhagen, 1745 zu Severs bei Paris, 1747 zu Nymphenburg bei München, 1751 zu Berlin, 1758 zu Ludwigsburg bei Stuttgart (hörte auf 1823), 1759 zu Bruckberg bei Anspach, und später an vielen andern Orten. Die Berliner Fabrik liefert jährlich über 400000 weiße Porzellangeschirre, und aus Deutschland geht nach der Türkei allein für mehr als 1 Mill. Rthl. Porzellan. Die Ausfuhr der Meißner Porzellanerde war früher bei Todesstrafe verboten. Der Masse nach steht das Porzellan von Wien, Berlin und München dem von Meißen am nächsten, aber es übertrifft dieses in Hinsicht der Malerei. Das französische Porzellan ist weiß und sehr durchscheinend. Bei der Bereitung des Porzellans wird die Porzellanerde zuerst durch Schlemmen von allen fremdartigen Theilen gereinigt, dann wird reiner weißer Quarzsand, Feuerstein oder andere Quarz- und Kieselarten, welche man durch Glühen und Ablöschen mürbe, und durch Pochen, Mahlen und Sieben ganz klar macht, hinzugethan. Um die halbe Verglasung der Masse zu befördern, werden 8 bis 9 Proc. Feldspath und 4 bis 5 Proc. reiner Gyps zugesetzt, welcher zuvor gebrannt, dann gemahlen und gesiebt wird. Oft versetzt man auch die Masse mit fein pulverisirten Porzellanscherben. Die so erhaltene pulverige Masse wird nun mit Wasser zu einem Teige gemacht, vermittelst einer Maschine gehörig unter einander geknetet und hierauf einige Zeit in feuchte Gewölbe gesetzt, wo sie eine Art von Gährung erleidet, bei der sich ein Schwefellebergeruch entwickelt. Aus dieser Masse werden dann die Gefäße und Figuren gemacht, diese zuerst an der Luft getrocknet, hernach in

thönernen Kapseln sorgfältig verschlossen, in einem Töpferofen schwach gebrannt, alsdann glasirt und nun erst in dem Porzellanofen ganz hart gebrannt. Zur Glasur nimmt man dieselbe Masse wie zu den Geschirren selbst, nur setzt man eine größere Menge schmelzender Stoffe hinzu und macht sie so flüssig wie Milch. In diese Flüssigkeit taucht man nun die Gefäße schnell ein, die augenblicklich an ihrer Oberfläche die Glasur-Flüssigkeit einsaugen und schnell wieder trocken werden.

5) Der Töpferthon unterscheidet sich von den andern Thonarten durch seine etwas groberdigere Masse, stärkeres Anhängen an die Zunge, schnelleres Einsaugen des Wassers und etwas stärkeren Zusammenhalt der Theile. Seine Bestandtheile sind sehr verschieden, Kiesel- und Thonerde sind in ihm im Verhältniß von 3:2, von 2:1, ja von 3:1 verbunden. Der sogenannte Pfeifenthon von Straßburg besteht z. B. aus 66 Th. Kieselerde, 18 Th. Thonerde, 1 Th. Eisenoxyd, 12 Th. Wasser und etwas weniges Talkerde. Er ist sehr weich, zerreiblich, 1,8 bis 2,6 Mal schwerer als Wasser, matt, undurchsichtig, von Farbe weiß, grau, braun, roth, grün, gelb, oft gefleckt, gewölkt, gestreift, auf dem Striche mehr oder weniger glänzend. Er fühlt sich mehr oder weniger fettig an, hängt mehr oder weniger stark an der Zunge, erweicht im Wasser und bildet eine formbare Masse und verschluckt Fett. Er findet sich derb in allen Gebirgsformationen und an allen Orten. Er ist überaus nützlich, indem er zur Verfertigung von allerhand Geschirren und Figuren angewendet wird, und seine Benutzung hiezu verliert sich in die frühesten Zeiten des Menschengeschlechtes. Die reinsten Abänderungen des Töpferthons und des Pfeifenthons werden zu Steingut, Fayençe, Wedgwood, zu Thonpfeifen, zum Walken und Waschen, als Farbe-Material und zu den verschiedenen feinern Töpferwaaren benutzt. Die feuerfesten Abänderungen gebraucht man zur Anfertigung von Schmelztiegeln unter Zusatz von Sand oder Graphit, zu Pyrometern (Feuermessern, d. i. Instrumenten, mit welchen man höhere Hitzgrade als mit den Thermometern messen kann), zur Bereitung von Kapseln für Porzellanfabriken. Die unreinen Abänderungen werden zu verschiedenen Steingeschirren, zur gemeinen Töpferwaare 2c. angewendet. Das Fayençe hat seinen Namen von Faënza zu Italien, wurde aber in andern Theilen Europa's noch früher verfertigt, z. B. bei Delpht in Holland, wo es schon um 1590 Fayençefabriken gab; in Nürnberg wurde seit 1717 Fayençe verfertigt. Das Steingut ist viel fester als das Fayençe, noch fester aber das nach

seinem Erfinder in England benannte Wedgwood, dem man häufig eine metallartig glänzende Glasur giebt. Der Pfeifenthon, der am feinsten und weißesten ist, wird hauptsächlich zur Verfertigung von Tabakspfeifen, von denen die Köllner und Holländischen am berühmtesten sind, aber auch zum Ausziehen der Fettflecke verwendet. Den Töpferthon pflegt man vor seiner Verarbeitung mehrere Jahre der freien Luft, der Hitze und dem Froste auszusetzen, damit der oft in ihm enthaltene Schwefelkies, der ihn im Feuer zerspringbar macht, zerstört und die Masse feiner zertheilbar werde, dann mischt man den zu fetten Thon mit magererm oder mit feinem Sande. Zur Glasur nimmt man Sand, Kochsalz und etwas Bleiglätte. Eine unreine, mit verschiedenartig fremden Theilen vermischte Abänderung des Töpferthons ist der Lehmen (Leimen, Letten), welcher zu Dach- und Mauerziegeln, zu Lehmwänden, als Mörtel, zur Anfertigung von Formen in der Metallgießerei u. s. w. benutzt wird, und dessen öfterer Gehalt an Eisen sich durch das Rothwerden beim Brennen verräth. — Der natürliche gebrannte Thon entsteht durch Erdbrände bei entzündeten Steinkohlenflötzen.

6) Der Thonstein oder verhärtete Thon sieht grau, weiß und roth in vielen Nüançen, gestreift, gefleckt und geadert; findet sich derb in mächtigen Lagern und Gebirgsmassen, zuweilen mit Pflanzenabdrücken; hängt wenig oder gar nicht an der Zunge und fühlt sich mager an; Br. uneben und flachmuschelich, zuweilen feinerdig und im Großen schieferig; G. 2,2. In selbstständigen Gebirgsmassen auf Lagern und auf Gängen, die Hauptmasse von Porphyren bilden *), im Schwarzwalde, in Sachsen und an vielen andern Orten; wird häufig als Baustein benutzt. — Der Eisenthon, eine eisenreiche Abänderung des Thonsteins von bräunlicher oder rother Farbe, findet sich bei Ilfeld am Harz, am Inselsberg bei Gotha, zu Planitz in Sachsen ꝛc.

7) Der Kollyrit besteht aus 13 Th. Kieselerde, 42 Th. Thonerde und 44 Th. Wasser; sieht weiß, röthlich, grünlich; kommt derb und als Ueberzug vor; Br. feinkörnig ins ebene und flachmuscheliche; H. 1 bis 2; G. 2,1; matt und undurchsichtig; sehr fett anzufühlen; wenig abfärbend; ungemein stark an der feuchten Lippe hängend. In Ungarn, bei Weißenfels in Sachsen ꝛc.

8) Der Cimolit besteht aus 63 Th. Kieselerde, 23 Th. Thonerde, 12 Th. Wasser und 1 Th. Eisenoxyd; sieht graulich und röthlichweiß, kommt derb vor, hat einen erdigen Br.,

*) Manche sehen den Thonstein nur als eine unvollkommene Porphyrmasse an.

ist von Talkhärte, fast 2,1 Mal schwerer als Wasser, matt, hängt stark an der Zunge, saugt Öl und andere Fettigkeiten ein, und wird deshalb zum Reinigen der Kleider von Flecken (früher zur Arznei) benutzt. Auf der Insel Argentiera.

9) Der Bol (Lemnische Erde. Siegelerde) besteht aus 41 Th. Kiesel-, 21 Th. Thon-, 1 Th. Talk- und etwas weniges Kalkerde, 12 Th. Eisenoxyd, etwas Kali und 24 Th. Wasser; sieht gelblichgrau ins gelbe, rothe und braune; Strich glänzend, das Pulver weiß; findet sich derb, eingesprengt und als Überzug; Br. muschelich; H. 2; G. 2; matt; fühlt sich fett an, entwickelt beim Anhauchen einen Thongeruch und zerspringt im Wasser in Stücke. Auf der Insel Lemnos, in Schlesien, Hessen, Sachsen. Sonst wurde er in der Medicin angewendet und er galt lange als eine Universalarznei, und um Verfälschungen zu begegnen, stempelte man ihn, daher sein Name Siegelerde (Terra sigillata). Jetzt wird er noch in der Thierheilkunde, zur braunen Glasur bei irdenem Geschirr, zu Pfeifenköpfen 2c. gebraucht. Hierher gehört auch der Pinguit, welcher zeisiggrün ist, im Wasser unverändert bleibt, nicht an der Zunge hängt, sonst dem Bol ähnlich ist, und bei Wolkenstein in Sachsen und bei Suhl vorkommt.

10) Der Bildstein (chinesischer Speckstein) besteht aus 34 Th. Thonerde, 54 Th. Kieselerde, 6 Th. Kali, fast 1 Th. Eisenoxyd und 4 Th. Wasser; findet sich derb; sieht grün, grau, roth und gelb, ist matt, durchscheinend bis undurchsichtig, im Bruche splitterig, so hart wie Gyps und fühlt sich fett an. Er findet sich vorzüglich in China, auch in Ungarn. Die Chinesen drehen und schneiden aus ihm Bilder, Vasen, Dosen 2c., die häufig zu uns kommen.

11) Die Gelberde besteht aus 33 Th. Kiesel-, 14 Th. Thon-, 1 Th. Talkerde, 37 Th. Eisenoxyd und 13 Th. Wasser; ist derb, ockergelb, von feinerdigem Br., weich, matt, auf dem Striche wenig glänzend, 2,2 Mal schwerer als Wasser, fühlt sich fettig an, hängt stark an der feuchten Lippe, färbt etwas ab, zerfällt im Wasser augenblicklich in Pulver, wobei Luftbläschen aufsteigen. Auf Lagern im jüngern Flötzgebirge mit Thon und zum Theil mit Quarzsand vermengt, an vielen Orten, z. B. zu Amberg in Bayern, in der Lausitz, bei Blankenburg am Harz. Sie dient als Farbestoff zum Anstreichen der Häuser, des Leders 2c.; gebrannt wird sie roth und unter dem Namen englisch Roth ebenfalls in der Tüncherei gebraucht.

12) Der Tripel oder die Tripoliserde besteht aus 81 Th. Kiesel-, 1 Th. Thonerde, 8 Th. Eisenoxyd, 3 Th. Schwefelsäure und 5 Th. Wasser; sieht gelb und weißlich, ist

derb und dicht, hat einen erdigen, und im Großen zuweilen schieferigen Br.; ist härter als Gyps, ungefähr 2 Mal schwerer als Wasser, matt, nicht sonderlich spröde, hängt nicht an der Zunge und fühlt sich mager und etwas rauh an, saugt Wasser ein und wird dadurch erweicht; brennt sich weiß, erhärtet etwas, ist aber im hohen Grade strengflüssig. Findet sich in kleinen Lagern und Flötzen, im jüngern Flötzgebirge bei Amberg in Bayern, Ronneburg in Sachsen, Pforzheim in Baden, in Böhmen, Ungarn, Frankreich rc. Der Tripel dient vorzugsweise zum Poliren metallener Geräthe, geschliffener Steine und des Glases rc. und wird auch zum Gießen von Metallwaaren verwendet. Vor seinem Gebrauch zur Politur muß er durch Reiben und Schlemmen von den gröbern Theilen befreit werden.

13) Der Kieselguhr oder das Bergmehl enthält 72 Th. Kieselerde, 2 Th. Thonerde, 2 Th. Eisenoxyd und 21 Th. Wasser; sieht graulichweiß und perlgrau, besteht aus matten, zerreiblichen, lockern zusammengebackenen Theilen, ist leicht, fühlt sich sanft und mager an, hängt etwas an der Zunge, bildet mit zarten Pflanzenfasern und Wurzeln durchgezogene Schichten. Auf der Insel Frankreich.

14) Der Klebschiefer besteht aus 62 Th. Kieselerde, 8 Th. Talkerde, 4 Th. Eisenoxyd, 22 Th. Wasser und flüchtiger Stoffe, und etwas weniger Thonerde, Kalkerde und Kohle; sieht gelblichgrau ins aschgraue, hat einen flachmuschelichen Bruch, ist sehr weich, 2 Mal schwerer als Wasser; hängt sehr stark an der Zunge, fühlt sich, zumal feucht, etwas fettig an, saugt Wasser ein unter Entwickelung von Luftblasen, ohne jedoch zu zerfallen. Bei Paris. Dient zum Poliren und zur Entfernung von Fettflecken aus Zeugen.

15) Der Polirschiefer besteht aus 79 Th. Kiesel-, 1 Th. Thon-, 1 Th. Kalkerde, 4 Th. Eisenoxyd und 14 Th. Wasser; sieht weiß ins gelbe und graue; ist derb, von schieferigem Gefüge und erdigem Br., weich, $0,_6$ bis $0,_7$ Mal schwerer als Wasser; hängt wenig an der Zunge, fühlt sich mager an, färbt ab, saugt Wasser ein und blättert sich darin ab. Bei Zwickau in Sachsen, am Habichtswalde in Hessen, bei Bilin in Böhmen. Wird zum Putzen gläserner und metallener Geräthe verwendet.

16) Der Saugschiefer stimmt in seinen Bestandtheilen mit dem vorigen ziemlich überein, nur hat er weniger Eisenoxyd und mehr Thonerde; sieht graulichweiß, gelblich- oder blaulichgrau; Br. feinerdig bis uneben oder eben; H. 2; G. $1,_3$ bis $1,_7$; matt, und fühlt sich etwas mager und rauh an und hängt nicht oder kaum an der Zunge, saugt Wasser begierig ein. In Böhmen, Thüringen, Mähren.

17) Die Walkerde (Walkererde) besteht aus 53 Th. Kieselerde, 10 Th. Thonerde, fast 10 Th. Eisenoxyd, 24 Th. Wasser und 1 Th. Talkerde; sieht grün, grau, weiß, roth; ist derb, weich; Br. uneben und erdig, im Großen flachmuschelich und zuweilen schieferig; matt, auf dem Striche fettig glänzend; hängt wenig oder nicht an der Zunge, fühlt sich sehr fettig an, zerfällt im Wasser und bildet eine breiartige, nicht bildsame Masse, zieht Öl und Fett ein. Bei Roßwein in Sachsen, in Schlesien, Mähren, Steyermark, England. Sie wird gebraucht zum Walken der Tücher, zum Waschen wollener Kleidungsstücke und zum Ausziehen der Fettflecke. Zu diesem Zwecke wird sie getrocknet, zerkleinert, dann im Wasser unter Umrühren erweicht und es werden die feinsten Theile abgeschlämmt.

18) Die Grünerde besteht aus 53 Th. Kieselerde, 28 Th. Eisenoxyd, 10 Th. Kalkerde, 2 Th. Talkerde und 6 Th. Wasser; sieht seladon- und olivengrün, auf dem Striche blaulichgrün, auch grünlichweiß; kommt in Afterkrystallen des Augits, welcher in Grünerde übergegangen ist, derb, kugelich, mandelförmig, als Überzug vor; Br. uneben bis feinkörnig und erdig; H. 2; G. 2,8; matt; auch wenig- und fettglänzend; fühlt sich wenig fett an, hängt etwas an der Zunge. Im grünen Sandstein, Grobkalk, in der Kreide; in größern Massen nieren- und nesterförmig. Im Veronesischen, in Cypern. Die Grünerde, auch Veronesererde genannt, wird roh oder gebrannt, nicht blos zum Anstreichen als Wasserfarbe, sondern auch in der Ölmalerei gebraucht. Der Ctr der feinsten kostet etwa 100 Rthl., der schlechtesten noch nicht 4 Rthl..

19) Der Schieferthon (Kräuterschiefer. Kohlenschiefer) sieht dunkelaschgrau bis graulichschwarz; kommt stets derb vor; ist von erdigem Bruch; so hart wie Gyps bis Kalkspath; matt; fühlt sich mager an und ist 2,5 bis 2,6 Mal schwerer als Wasser. Er enthält sehr häufig Abdrücke von Rohrarten, Palmen, Farrnkräutern und andern Pflanzen und findet sich in allen Steinkohlengebirgen, besonders in Thüringen, Sachsen, Schlesien, Böhmen, England, am Rhein.

20) Der Thonschiefer besteht aus Kieselerde mit viel Thon- und wenig Talkerde nebst etwas Eisenoxyd; sieht grau oder graulichschwarz, schwärzlichgrün, berggrün, seltener braun oder ins rothe, auf dem Striche graulichweiß; ist derb, von ausgezeichnet schieferigem Gefüge; Br. feinerdig; H. ungefähr 3; G. 2,6 bis 2,8; schimmernd bis wenig glänzend; fühlt sich mager oder kaum fettig an. Er bildet nicht nur ganze Gebirge (das Thonschiefergebirge), sondern kommt auch häufig als Lager im Glimmerschiefer- und am häu-

figsten im Grauwackengebirge vor. Er dient in seinen verschiedenen Sorten zum Decken der Dächer (Dachschiefer), zu Tischplatten und Schreibtafeln (Tafelschiefer), zu Schreibgriffeln für Schiefertafeln (Griffelschiefer, der etwas weicher und langsplitterig ist). Sehr quarzreiche Sorten des Thonschiefers werden auch als Bausteine benutzt, namentlich zu Treppen und Gewölben, zum Belegen der Fußböden u. dgl. Das Pulver von Thonschiefer wird oft zum Poliren von Eisen- und andern Metallgeräthschaften angewendet.

21) Der Brandschiefer besteht aus Kieselerde, Thonerde und Erdpech, sieht pechschwarz bis schwärzlichbraun, ist dünn- und geradschieferig; Br. feinerdig; H. 2; G. ungefähr 2; schimmernd oder matt, auf dem Striche fettglänzend; fühlt sich mager, aber fein an. Zwischen den Steinkohlen und in mächtigen Flötzen. In Thüringen, am Harz, in der Oberlausitz ꝛc. Er wird hin und wieder als Brennstoff benutzt, wozu er aber nicht viel taugt; man kann auch manche Arten des Bodens durch ihn verbessern.

22) Der Zeichenschiefer oder die schwarze Kreide ist vielleicht nur eine Abart des Thonschiefers, besteht aus Kieselerde, ziemlich viel Thonerde, Wasser- und Kohlenstoff nebst etwas Eisenoxyd; sieht bläulichschwarz; kommt derb vor mit unvollkommen schieferigem Gefüge; Br. feinerdig; H. 1 bis 2; ziemlich milde; G. 2,1 bis 2,2; schwach schimmernd oder matt, auf dem Striche glänzend; fühlt sich mager, aber fein an, färbt auf dem Papier ab, und hängt gar nicht oder kaum an der Zunge. Im Thonschiefer im Baireuthischen, im Saalfeldischen, in Frankreich, Spanien und Italien. Dient unter dem Namen schwarze Kreide zum Zeichnen.

23) Der Alaunschiefer besteht aus Kieselerde, Thonerde und Kohle; sieht graulich und blaulichschwarz, auf dem Striche schwarz; kommt gewöhnlich derb, selten kugelich vor und hat dickschieferiges Gefüge; Br. erdig oder uneben bis eben; H. 2 bis 3; G. 2,3; matt bis schimmernd, auf dem Striche glänzend; fühlt sich ziemlich mager an. Im Thonschiefergebirge vieler Gegenden. Wird, nachdem der häufig in ihm enthaltene Schwefelkies an der Luft verwittert ist, auf Alaun benutzt.

24) Der Wetzschiefer ist vielleicht nur eine mit Quarz innig gemengte Abart des Thonschiefers. Er ist grünlichgrau ins Berggrüne, auf dem Striche graulichweiß, derb, so hart wie Flußspath, schimmernd, mager anzufühlen. Im Meiningischen, am Harz, in Böhmen, im Baireuthischen, Salzburgischen ꝛc., im Thonschiefer. Er giebt vorzügliche Schleif- und Wetzsteine.

Dritte Ordnung.

Kieselartige Mineralien.

Die in diese Ordnung gehörigen Mineralien haben zum vorherrschenden oder doch wesentlichen Bestandtheile die Kieselerde. Sie sind alle weniger hart als der Topas (8), aber härter als der Flußspath (4), und der größere Theil von ihnen giebt noch am Stahle Funken und schneidet ins Glas. Ihr specifisches Gewicht beträgt zwischen 2 und 3, und ihr Glanz ist Glas- und Fettglanz. Für sich allein sind sie unschmelzbar, aber mit Natron schmelzen sie meist zu Glas zusammen. Von Säuren (mit Ausnahme der Flußsäure) werden sie nicht angegriffen. Sie krystallisiren gewöhnlich in Formen des drei- und einaxigen Systems, nie aber in Gestalten des gleichaxigen. Viele von ihnen sind glasartig, durchsichtig. Wegen ihrer fast allgemeinen Verbreitung und ihrem vielfachen Gebrauche sind die kieselartigen Mineralien sehr wichtig.

A. Quarzsteine.

Sie enthalten reine Kieselerde.

I. Der Quarz

besteht im reinsten Zustande aus reiner Kieselerde, d. h. aus 48 Th. Silicium und 52 Th. Sauerstoff, mit Spuren von Eisenoxyd, Thonerde und Manganoxyd. Er ist farblos und wasserhell, oft aber in allen Hauptfarben gefärbt, meist sehr unvollkommen und unterbrochen spaltbar, spröde, 2,2 bis 2,8 Mal schwerer als Wasser, und hat einen muschelichen Bruch, glasartigen, auf dem Bruche fettartigen Glanz, und ist durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Am Stahle giebt er Funken unter Entwickelung eines eigenthümlichen Geruchs. Merkwürdig ist die doppelte Strahlenbrechung des Quarzes, die am leichtesten durch zwei zu einander geneigte Flächen zu erkennen ist. Zwei an einander geriebene oder geschlagene Stücke phosphoresciren. Vor dem Löthrohre ist der Quarz für sich unschmelzbar; mit kohlensaurem Natron schmilzt er aber unter Brausen zu klarem Glas. Es gehören hierher:

1) Der Bergkrystall ist vollkommen krystallisirter, durchsichtiger Quarz; er ist im reinsten Zustande wasserhell, im weniger reinen halbdurchsichtig, und glänzt stark und glasartig. Die Krystalle finden sich bald einzeln und an beiden Enden auskrystallisirt, bald zu Drusen verbunden, bald

gruppenweise gehäuft, bald füllen sie kleinere oder größere Weitungen aus und überziehen die Wände derselben. Nicht selten schließen die Krystalle Wassertropfen, ferner Nadeln von Asbest, Turmalin, Rutil, Strahlstein ꝛc. ein. Oft ist der Bergkrystall gefärbt, und dann heißt der gelbe *Citrin*, der dunkele, bräunliche oder schwärzliche aber *Rauchtopas*. Die kleinen gelben Bergkrystalle aus Böhmen nennt man auch *böhmische Topase*, die aus der marmaro'schen Gespannschaft in Ungarn *marmaro'sche Diamanten*. Bergkrystalle, welche Nadeln anderer krystallisirter Mineralien einschließen, heißen *Haar-* oder *Nadelsteine*, und diese werden besonders hochgeschätzt und bisweilen theuer bezahlt. Der Bergkrystall findet sich fast in allen Hochgebirgen, besonders in den Höhlungen und Gangklüften des Granits. Die schönsten Krystallhöhlen finden sich in dem Urgebirge der Alpen, z. B. an der Grimsel, im Vieschthale, in Oberwallis, am Gotthard ꝛc. Auch Ungarn und Frankreich, Madagaskar, Ceylon und Brasilien liefern ausgezeichnete Krystalle. Im dritten Jahrzehend des vorigen Jahrhunderts wurde in Zinkenberg an der Grimsel ein Krystallkeller oder eine Krystallhöhle entdeckt, der 100 Ctr. Krystalle in sich faßte, unter denen einzelne von 5 bis 8 Ctr. Gewicht waren, und im Berge zu Hagdorn bei Fischbach eröffnete man gegen Anfang der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts einen Keller, der unter einer unzähligen Menge von Krystallen eine Säule von 1400, eine von 800 und eine von 600 ℔ Gewicht enthielt. Bergkrystalle von 2 bis 3 Fuß Länge und 4 bis 7 Fuß im Umfange sollen die Schweizer Alpen öfters geliefert haben, ja einzelne, in Wallis aufgefundene Stücke sollen 60 Ctr. und darüber gewogen haben. Der größte Bergkrystall, den Plinius kannte, war nur 50 ℔ schwer. Der gewöhnliche Mittelpreis des Bergkrystalls ist etwa 1 Rthlr. das ℔. Der reine Bergkrystall dient geschliffen zum Schmuck. Schöne, nach Art der Diamanten facettirte Stücke werden ziemlich theuer bezahlt. Man hat auch Linsen für Vergrößerungsgläser geschliffen, und ihn zu Gemmen und Siegelsteinen verwendet. Unreine Bergkrystalle und Bruchstücke werden zur Bereitung vorzüglicher Glassorten gebraucht.

2) Der *Amethyst* kommt in Krystallen oder krystallinisch vor und sieht violblau ins rosenrothe und milchweiße. Bisweilen finden sich mehrere Farben an demselben Krystall. Er ist durchsichtig bis durchscheinend. In Gängen des Urgebirges und in Kugeln der Mandelsteine, am Schwarzwald, in Rheinpreußen, in Ungarn, Tyrol, Steyermark, Schottland u. s. w.; die schönsten kommen aus Ceylon, wo

sie als Geschiebe im Schuttlande gefunden werden. Die vollkommen schönen Amethyste werden zu Schmucksteinen verarbeitet, und ein geschliffener von einem halben Quentchen Gewicht kostet ungefähr 25 Rℓ.

3) Der gemeine Quarz ist ein Hauptbestandtheil aller Gebirgsformationen, und man kann annehmen, daß er wenigstens einen Drittheil des bekannten Theils der Erdrinde ausmacht. Er kommt bisweilen krystallisirt, bisweilen in Afterkrystallen, meist derb, eingesprengt, zerfressen, als rindenartiger Überzug, körnig oder sandartig (Quarzsand, gemeiner Sand) vor, ist weniger durchsichtig und von unreinerer Farbe als der Bergkrystall, fettglänzend, von splitterigem, unebenem Bruche. Als Gemengtheil anderer Gebirgsarten läßt er sich leicht durch seinen muschelichen Bruch, den eigenthümlichen, zwischen Fett und Glas die Mitte haltenden Glanz, die graulichweiße Farbe und das starke Funkengeben am Stahl, so wie durch seine Unlöslichkeit in Säuren erkennen. Er kommt in sehr vielen Farben vor und hat darnach sehr verschiedenartige Namen erhalten. So heißt der rosenfarbene Rosenquarz; der lauchgrüne, der ein Gemeng von Strahlstein und gemeinem Quarz ist, Prasem; der olivengrüne, im Pechstein bei Meißen und Zwickau, Olivenquarz; der spangrüne, in manchen Kupfergruben vorkommende, Kupferquarz; der indigoblaue und fast saphirblaue, Saphirquarz oder Siderit; der mit Amianth innig verwachsene, aus welchem ein pupillenförmiger Lichtschein hervorbricht, Katzenauge; der auf braunem und rothem Grunde goldfarbige Flecken zeigende, Avanturin; der von Eisenoxyd stark durchdrungene rothe, ockergelbe oder braune, Eisenkiesel. Stinkquarz nennt man den im Gneus auf Elba, in Frankreich und Schottland vorkommenden, von erdharzigen Theilen durchdrungenen, welcher beim Reiben und Zerschlagen einen unangenehmen Geruch von sich giebt; Faserquarz der mit faserigem Gefüge aus Spanien, Frankreich und Parma; Blitzsinter oder Fulgurit, der durch das Einschlagen des Blitzes in den sandigen Boden röhrenförmig zusammengeschmolzene. Außer den schon erwähnten Farbenabänderungen zeigt sich der Quarz auch weiß, grau, gelblich. Der Quarz wird sehr verschiedenartig angewendet. Der Quarzsand wird benutzt als Zusatz zu Mörtel, in Metallgießereien, zum Poliren und Zerschneiden des Glases, des Marmors und anderer Gesteine, zum Scheuern metallener und hölzerner Geschirre, zum Filtriren des Trinkwassers, zu Sanduhren, als Streusand, zum Lockermachen schwerer thonartiger Bodenarten. Der derbe und unreine Quarz,

so wie andere sehr quarzreiche Gesteine sind ein vortreffliches Straßenbaumaterial. Die wichtigste Anwendung des Quarzes ist aber die zu Glas, Email, Glasperlen u. dgl., wozu er mit Kali oder Soda zusammengeschmolzen wird. Je reiner der Quarz ist, desto reiner wird auch das Glas. Der Straß ist ein Glasfluß, der wegen seiner Durchsichtigkeit und Härte den weißen Edelsteinen am nächsten kommt. Er wird aus 1 Theil Bergkrystall oder reinem Quarz und 3 Th. gereinigter Pottasche zusammengeschmolzen, die Masse in Salpetersäure gekocht und die ausgeschiedene Kieselerde gesammelt, getrocknet, mit 1½ ihres Gewichtes Schieferweiß aufs neue geschmolzen und in Wasser gegossen. Hierauf schmelzt man die erhaltene Glasmasse noch einmal mit ⅛ Borax und 1/12 Salpeter und verfertigt daraus die künstlichen Edelsteine. Das Färben der Glasflüsse geschieht durch verschiedene Metalloxyde. Die Mischungsverhältnisse des Glases sind fast auf jeder Glashütte verschieden, da so vieles von der Beschaffenheit der einzelnen Bestandtheile, namentlich des Sandes und der Soda oder Pottasche abhängt. Spiegelglas besteht gewöhnlich aus 300 Th. reinem weißen Sande, 100 Th. ausgetrockneter, reiner Soda, 40 Th. kohlensaurem Kalk, 1 Th. Braunstein und 300 Th. Glasscherben. Das englische Flintglas wird aus 120 Th. weißem Sande, 50 Th. Mennige, 40 Th. gereinigter Pottasche, 20 Th. Salpeter und ⅓ Th. Braunstein, oder aus 100 Th. Sand, 45 Th. Mennige, 35 Th. Pottasche, 1/7 Braunstein und 1/6 weißen Arsenik zusammengeschmolzen. Das Krystallglas besteht aus 120 Th. Sand, 60 Th. gereinigter Pottasche, 24 Th. Kreide, 2 Th. Salpeter, 2 Th. weißem Arsenik, 1/16 Th. Braunstein; oder aus 100 Th. Sand, 60 Th. trockener Soda, 8 Th. reinem Kalkstein, 50 Th. Glasbrocken, ¾ Braunstein. Das englische Kronglas oder Fensterglas aus 300 Th. Sand, 200 Th. Soda, 33 Th. Kalk, 250 bis 300 Th. Glasscherben; oder 60 Sand, 30 Pottasche, 15 Salpeter, ¼ weißem Arsenik, 1/32 Braunstein und 1 Th. Borax. Das gewöhnliche weiße Glas aus 100 weißem Sand, 63 Pottasche, 6 zerfallenem gebranntem Kalk, 50 Glasscherben, 1 weißem Arsenik, ⅓ Braunstein; oder aus 160 Sand, 96 Pottasche, 11 Kreide oder weißen Kalkstein, 1/64 Braunstein. Das grüne Bouteillenglas aus 130 Sand, 25 Pottasche, 80 Holzasche, 5 Kochsalz; oder 100 gemeinem Sand, 90 roher Soda, 160 ausgelaugter Holzasche, 80 Lehm, 100 Glasscherben; oder 56 ℔ Sand, 22 ℔ Herdglas, 100 ℔ grünen Glasscherben, 25 ℔ Basalt, 11 ℔ getrocknetem Glaubersalz, 10 ℔ Seifensiederfluß, ½ Scheffel

ausgelaugtem Seifensiederäscher. Das Milchglas oder Beinglas wird aus gewöhnlichem weißen Glas durch Zusatz von 8 bis 10 Proc. gepulverter Knochenerde (phosphorsaurem Kalk) und 6 bis 8 Proc. Mennige verfertigt. Das Email oder der weiße Schmelz wird aus 10 Th. reinem Quarz, 2 Th. Soda und 1 Th. Metallkalk, der durch Calcination von 4 Th. reinem Zinn und 10 Th. Blei erhalten worden ist, zusammengeschmolzen. Die erhaltene Masse wird gepulvert auf Metallbleche, Uhrtafeln u. dgl. aufgeschmolzen. — Die Glas- und Spiegelfabriken zu Murano bei Venedig sind die ältesten bekannten in Europa; in England wurde die erste Glashütte 1557, die erste Spiegelfabrik 1673 errichtet; in Deutschland die erste Spiegelfabrik bei Neuhausen im Östreichischen 1701.

4) Der Kieselsinter oder Kieseltuff, ein Erzeugniß der heißen Quellen in Island, Grönland, Kamtschatka ꝛc., ist von geringerer Härte, als die andern Quarzarten, sieht weiß, grau, und die Farben erscheinen öfters streifenartig angeordnet; er kommt derb oder tropfsteinartig, traubig, zackig und als Überzug vor, und enthält zuweilen etwas Thonerde und Eisenoxyd beigemengt. Der Perlsinter oder Fiorit, welcher mit dem gemeinen Kieselsinter fast ganz übereinstimmt, findet sich im aufgelösten Granit bei St. Fiora in Toskana und auf Ischia.

5) Der Feuerstein kommt kugelich und knollig, derb und in Platten, porös, als Versteinerungsmasse und in Geschieben vor; er sieht grau, gelb, roth, schwarz, und hat oft einen weißlichen, durch Verwitterung entstandenen Überzug; der Br. ist vollkommen muschelich und schimmernd. Er findet sich hauptsächlich in der Kreide als unregelmäßige Lager oder Ausfüllungen von Höhlungen. Im südlichen England, in Frankreich, Norddeutschland, Dänemark, Polen ꝛc. Die größern Massen zeigen eine Neigung zu schieferigen Absonderungen, daher die Benutzung zu Flintensteinen, indem man die Blöcke nach der Richtung jener Absonderung in Schiefer spaltet, dann die, welche etwas bogig gebildet sind, gegen ein muschelförmiges Eisen anschraubt und ihnen so durch einige Schläge, die schon im flachmuschelichen Bruche begründete Form giebt. Ein geschickter Arbeiter kann in drei Tagen gegen tausend Flintensteine liefern. Der Feuerstein dient außer seinem gewöhnlichen Gebrauche noch zum Glasschneiden, zu Polirsteinen, zu Mörsern und Reibsteinen, zur Bereitung des Porzellans und des Glases, besonders des Flintglases, welches zu den achromatischen Fernröhren unentbehrlich ist.

II. Der Jaspis

enthält stets etwas Thonerde und Eisenoxyd unter der vorherrschenden Menge der Kieselerde, hat zur Hauptfarbe die rothe und grüne, von denen die erstere in gelb und braun übergeht; ist niemals krystallisirt, undurchsichtig oder an den Kanten durchscheinend; der Bruch ist bei dem eigentlichen Jaspis muschelich oder eben und die Härte der des Quarzes gleich. Der Jaspis war wegen seiner muntern Farben und wegen der mittlern eigenthümlichen Härte, die ihm zukommt, seit den ältesten Zeiten ein beliebter Halbedelstein. Vorzüglich häufig wurde er zum Siegelstein verarbeitet. Er dient theils als Schmuckstein, theils zu Verzierungen von Geräthschaften und in der Baukunst; auch macht man Dosen, kleine Tischplatten, Reibschaalen und dergleichen daraus. Man unterscheidet hauptsächlich folgende Abänderungen:

1) Der Kugeljaspis (Ägyptischer Jaspis. Nilkiesel) ist braun und gelb, und hellere und dunklere Farben wechseln in ringförmigen Streifen. Er findet sich in Kugeln und rundlichen Geschieben bei Kairo. Eine Abänderung davon ist der rothe Kugeljaspis, bei dem sich meist okkergelbe, ringförmige Zeichnungen auf fleisch- oder blutrothem Grunde zeigen. Er kommt in Baden vor.

2) Der gemeine Jaspis ist scharlach-, blutbräunlich-roth, röthlich-, gelblich-, kastanien- bis schwärzlichbraun, auch gelb und schwarz, zuweilen gefleckt; kommt derb, eingesprengt und in stumpfeckigen Stücken vor. Auf Gängen mit Eisenerzen, und in Mandelsteinen, Porphyr in Böhmen, Schlesien, Sachsen, Tyrol, Ungarn ꝛc.

3) Der Basaltjaspis ist lavendelblau, auch grau und braun, öfters gestreift. In der Oberpfalz, in Böhmen, Sachsen, Hessen.

4) Der Bandjaspis hat grüne, gelbe, rothe, braune, auch blauliche Farben, gewöhnlich in bänderartigen, flammigen Streifen mit einander abwechselnd; der Bruch ist flachmuschelich eben, im Großen schon unvollkommen schieferig. Bei Katharinenburg in Sibirien. Der Bandjaspis aus Genandstein ist dichter Feldspath.

5) Der Achatjaspis ist röthlich- und gelblichweiß, isabellgelb, fleisch- und purpurroth, meist gewolkt, gefleckt, gestreift. Er findet sich derb, kugelich, nierenförmig z. B. in Sachsen.

6) Der Hornstein findet sich derb, bisweilen in Afterkrystallen; sieht grau, gelb, grünlich, bräunlich, roth, zuweilen gestreift und gefleckt. Theils in Gängen, theils in Lagern in einzelnen Knollen, im Ur- und Übergangs-, auch im

Flötzgebirge, in Sachsen, am Schwarzwalde u. s. w. Der Holzstein ist nichts anderes, als ein von Hornsteinmasse durchdrungenes Holz, findet sich im Flötzgebirge von beinahe ganz Deutschland, und nimmt, wie der Hornstein, eine schöne Politur an.

7) Der Kieselschiefer (Lydischer Stein. Probirstein) ist schwarz und grau, selten röthlich oder braun, wenig schimmernd, kaum an den Kanten durchscheinend. Der gemeine Kieselschiefer besteht aus Quarz, Thonerde, etwas Eisenoxyd und Kohle, und dient zu Wetzsteinen, zum Straßenbau und zum Straßenpflaster. Der jaspisartige Kieselschiefer oder der lydische Stein, Probirstein, ist schwärzer und ganz undurchsichtig. Beide Abänderungen gehen in einander über. Der Kieselschiefer findet sich im Übergangsgebirge aller Länder, meist in Lagern des Thonschiefers am Harz, in Rheinbayern, Sachsen, Böhmen, Schlesien, am Schwarzwalde, häufig auch als Geschiebe in Flüssen. Der Probirstein dient zur Prüfung der Feinheit des Goldes und Silbers, nachdem er mit Sandstein und Bimsstein abgerieben, jedoch nicht polirt worden ist. Um das Silber zu probiren, hat man 16 Probirnadeln, wovon die erste aus reinem 16löthigen, die zweite aus 15löthigem, die dritte aus 14löthigem Silber rc. besteht. Um nun das Silber zu prüfen, macht man mit demselben einen Strich auf den Probirstein und vergleicht die Farbe desselben mit dem Striche von den Probirnadeln, deren Gehalt man bereits kennt. Auf diese Weise kann die Löthigkeit des Silbers mit ziemlicher Genauigkeit bestimmt werden. Um nun diese Silberstriche von andern silberähnlichen Metallgemischen, wie Weißkupfer, Neusilber u. s. w. zu unterscheiden, übergießt man den Strich mit ein Paar Tropfen Salzsäure. Diese löst die unedeln Metalle auf und läßt das Silber unangetastet. — Um die Löthigkeit des Goldes zu untersuchen, verfährt man auf ähnliche Weise, indem man goldene Probirnadeln, und statt der Salzsäure chemische reine Salpetersäure anwendet. Nach den Proben werden die Probirsteine entweder mit Bimsstein und Kohlenpulver abgerieben oder mit Goldscheidewasser gewaschen.

Die Alten verfertigten aus Kieselschiefer und lydischem Stein, wie auch aus Feuersteinen, verschiedentliche Streit- und Hausgeräthe, Äxte, Hämmer, Keulen rc.

III. Der Sarder

oder Chalcedonier hat sehr verschiedene bunte Farben, die meist vorherrschend lichte sind, aber nicht selten mit dunkleren

Lagen oder Streifen abwechseln. Die hierher gehörigen Steine kommen zuweilen in halbausgebildeten Rhomboëdern krystallisirt, öfters aber derb und in mannichfachen, besondern äußern Gestalten vor. Es ist keine Spur von Spaltbarkeit vorhanden, der Bruch ist eben und flachmuschelich, der Glanz schwach fettartig, und er ist halb durchsichtig bis durchscheinend. Die Bestandtheile sind, außer der Kieselerde, Thonerde und Eisenoxyd. Es gehören hierher:

1) Der Karneol oder eigentliche Sarder ist blutroth ins rosenrothe und bräunliche, durchsichtig bis durchscheinend und glasglänzend. Dieser, durch seine angenehme Farbe und durch sein sanftes Licht wahrhaft schöne Stein ist noch immer ein geschätzter Halbedelstein, der jedoch erst durch die Bearbeitung einen höhern Werth bekommt; er taugt auch besser zum Steinschnitt als der Chalcedon, weil er weniger spröde ist. Er findet sich in kugelicher und elliptischer Form im Mandelstein, auch im Porphyr, meist jedoch als Geschiebe in Sibirien und Surinam, in Arabien, auch in Böhmen, Sachsen, Tyrol.

2) Der Sardonyx unterscheidet sich durch seine abwechselnd rothe und weiße Streifung, welche oft überaus fein und gleichmäßig, entweder gerade oder kreisförmig, auch wellenartig gebogen ist. Bei den Alten stand er in hohem Ansehen. Er kommt aus dem Oriente und ist noch immer ein sehr beliebter Stein; ein Ringstein mit gleichmäßiger feiner Streifung und rothem, vollkommen karneolartigem Grunde kostet 3 bis 5 Rß, einer mit bogiger Zeichnung 2 bis 3 Rß.

3) Der Chalcedon sieht blaulichweiß und smalteblau, selten pflaumen- und violblau, licht blaulichgrau, gelblichgrau und gelblichweiß, auch grünlichgelb, braun und schwärzlich, öfters gefleckt, gewolkt, gestreift und mit baumartiger Zeichnung; kommt krystallisirt in Rhomboëdern, aber auch derb, kugelich, knollig, nierenförmig, traubig, geflossen, zapfenförmig, in Afterkrystallen und als Versteinerungsmasse in allerhand Formen der organischen Natur vor. Er findet sich in den meisten Gegenden der Erde und schließt zuweilen Wassertropfen in seinem Innern ein. Der gemeine Chalcedon ist einer der gewöhnlichsten Steine zu Siegelringen, an denen in der Regel fast nur die Arbeit bezahlt wird. Abänderungen des Chalcedons sind der Regenbogen-Chalcedon und der Moccastein oder Moos-Chalcedon, in welchem baumartige Zeichnungen, zum Theil auch wirkliche Moose und Conferven eingeschlossen sind; beide Abänderungen haben einen höhern Werth als der gewöhnliche Chalcedon, so auch der Chalcedonyx, der

grau und weiß, auch bläulich und weiß gestreift ist, vor allen aber der Onyx, an welchem der durchscheinendere Chalcedon mit minder durchscheinenden Lagen von schwarzer, gelber, brauner Farbe, oder überhaupt weiße und schwarze oder braune Streifen mit einander abwechseln. Im grünen Gewölbe zu Dresden ist eine 3 Zoll breite und über 3 Zoll lange Onyxplatte, deren Werth zu 40000 Rthlr. geschätzt wird.

4) Das Plasma ist ein lauch- oder grasgrüner Chalcedon von muschelichem Bruche, der sich in Kleinasien, als Geschiebe im Nil, auf den Faröern und in den Achatkugeln zu Oppenau im Badenschen findet.

5) Der Heliotrop ist dunkel- oder lauchgrün, bisweilen roth punctirt, wenig glänzend, an den Kanten durchscheinend; er findet sich derb und als Geschiebe in Sibirien, in der Tartarei, in Tyrol und Böhmen, und dient ebenfalls als Schmuckstein.

6) Der Chrysopras sieht apfelgrün, gras-, pistazien- und olivengrün, auch grünlichweiß und grünlichgrau, ist durchscheinend bis halbdurchsichtig, und kommt derb, knollig, in Platten, selten krystallisirt, im Serpentin in Schlesien vor. Seine Farbe kommt von 1 Proc. beigemischtem Nickeloxyd. Er dient vorzüglich als Ringstein.

Anmerkung. Der Achat kann hier erwähnt werden, obgleich er kein einfacher Stein ist, sondern aus einem meist buntfarbigen, mannichfach gestreiften, gefleckten, gewolkten Gemenge von Chalcedon, Amethyst, Jaspis, Karneol, Hornstein, Quarz u. s. w. besteht. Nach den Farbenzeichnungen und Windungen, welche diese verschiedenen Lagen bilden, unterscheidet man Band-, Baum-, Beeren-, Kreis-, Korallen-, Wolken-, Festungs-, Trümmer-, Landschafts-, Moos-, Stern-, Augen-, Punct-, Sarder- und Jaspis-Achat. Es werden aus ihm Tischplatten, Tabaksdosen, Zuckerdosen, Messerhefte, Degengriffe, Rock- und Stockknöpfe, Spielmarken u. dgl. verfertigt. Man findet ihn besonders bei Rochlitz in Sachsen, dessen Achate den ostindischen gleich kommen, bei Oberstein an der Nahe, in den jetzt preußischen Fürstenthum Birkenfeld über dem Rhein u. s. w.

B Wasser-Kiesel.

In den hierher gehörigen Mineralien ist mit der noch immer vorherrschenden Kieselerde Wasser verbunden; ihre Härte, so wie ihr specifisches Gewicht, sind geringer als beim Quarz, und sie finden sich nie krystallisirt.

IV. Der Opal

ist bisher nicht krystallisirt, sondern als derbe glasartige Substanz vorgekommen. Seine chemische Zusammensetzung ist nicht

genau bekannt; im Wesentlichen aber besteht er aus Kieselerde und Wasser, und der Wassergehalt wechselt von 3 bis 12 Proc.; häufig ist er mit etwas Thonerde, Eisenoxyd u. s. w. verunreinigt. Der Bruch ist mehr oder weniger vollkommen muschelich, zuweilen uneben; der Glanz glasartig bis wachsartig; er ist durchsichtig, an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig, selten wasserhell und gewöhnlich gefärbt. Er ist sehr spröde; seine H. 5,5 bis 6,5, und sein specifisches Gewicht ist 2 bis 2,2. Es gehören hierher:

1) Der edle Opal sieht milchweiß und smalteblau, mit wenig gelbem Schein und einem lebhaften Farbenspiel ins rubinrothe und smaragdgrüne, auch ins gelbe und rothe; findet sich derb, eingesprengt, in Platten, selten nierenförmig; Br. muschelich; H. 6; sehr spröde; G. 2,1; starker Glasglanz. Er findet sich in Gängen, Trümmern und Nestern, im Porphyr bei Kaschau in Ungarn, auf den Faröern, zu Hubertsburg in Sachsen. Noch jetzt wird der Opal, wenn er von vollkommener Schönheit ist, als Schmuckstein sehr geschätzt, und in Indien ist sein Werth fast dem des Diamantes gleich. Ein 1karatiger, ganz fehlerfreier wird bei uns mit 4 bis 5 Rthl. bezahlt; ein 3 bis 4 Karat wiegender, noch nicht haselnußgroßer Ringstein, besonders wenn er rubinrothes Farbenspiel zeigt, wurde sonst mit 200 bis 300 Dukaten bezahlt. Die beiden größten Opale, welche man kennt, finden sich im kaiserlichen Schatze zu Wien; der eine davon hat die Größe einer geballten Faust, der andere, rundlich-geschliffene, die Größe eines Hühnereies. Der Opal scheint sein herrliches Farbenspiel kleinen, zarten Rissen und Sprüngen zu verdanken; dasselbe wird öfters durch die Einwirkung des Sonnenlichtes bei manchen nur milchweiß aus der Erde kommenden Opalen erzeugt, oder bei andern verstärkt. Bei länger fortgesetzter Einwirkung wird das schöne Farbenspiel aber auch durch das Sonnenlicht wieder zerstört. Ueberhaupt ist die Schönheit dieses Edelsteins sehr vergänglich; jede schnelle Abwechselung der Temperatur veranlaßt gar leicht Risse in ihm, und wenn er der Sonne und Luft längere Zeit ausgesetzt ist, so verliert er endlich seine Durchsichtigkeit und wird in einen Zustand der Auflösung versetzt, worin er an der Zunge klebt. Bringt man einen so veränderten Opal ins Wasser, so erhält er auf einige Zeit sein Farbenspiel wieder.

2) Der Feuer-Opal unterscheidet sich vom vorigen durch seine hyazinthrothe und honiggelbe Farbe, ferner dadurch, daß er kein Farbenspiel zeigt, endlich durch einen Zusatz von ein wenig Eisenoxyd. Er kommt in großen Stücken in Mexiko und auf Eide, einer der Faröerinseln, vor.

3) Der gemeine Opal (Wachsopal. Pechopal) sieht milchweiß bis blaulichgrau und gelblichweiß bis gelblichgrau, wachs-, ocker-, honiggelb, hyazinth-, fleisch- und blutroth, grünlichweiß bis apfel-, öl-, oliven-, pistazien-, berggrün; findet sich derb, eingesprengt und tropfsteinartig, knollig, traubig und kugelich; hat muschelichen Bruch, glänzt stark, ist durchscheinend bis halbdurchsichtig. Mit dem edlen Opal in Ungarn und bei Hubertsburg in Sachsen; im Serpentin in Schlesien; auf Rotheisensteingängen zu Eibenstock, Johann-Georgenstadt, Schneeberg in Sachsen. Da er weich und spröde ist, so hat er als Schmuckstein nur einen geringen Werth; von Steinschleifern wird er zuweilen als Polirstein benutzt. — Das Weltauge oder der Hydrophan ist edler und gemeiner Opal, der seinen Wassergehalt und damit zugleich seinen Glanz und Durchsichtigkeit verloren hat; er saugt begierig Wasser ein und erhält dadurch jene Eigenschaften eine Zeit lang wieder. Er kommt bei Hubertsburg in Sachsen vor.

4) Der Prasopal ist apfel-, gras-, lauch- und olivengrün, auch grün gestreift und gefleckt, von muschelichem Bruche, wachsglänzend, durchscheinend. Seine grüne Farbe hat er entweder vom Nickeloxyd (so der schlesische), oder vom Eisenoxyd (der von den Faröern). Kommt derb, eingesprengt und in Platten vor.

5) Der Amianthopal ist olivengrün, von zartfaserigem Gefüge und von Perlmutterglanz. Im Serpentin in Mähren.

6) Der Halbopal besteht aus fast 83 Th. Kieselerde, 10 Th. Wasser, 3 Th. Eisenoxyd, 3 Th. Thonerde und etwas Kalk, (der Holzopal aus 93 Th. Kieselerde, 6 Th. Wasser und etwas Eisenoxyd und Thonerde), sieht gelblich-, grünlich-, blaulichweiß, asch- und grünlichgrau bis lauchgrün, gelblichgrau, wachs- und ockergelb, gelblich-, haar-, leber-, kastanien- und röthlichbraun, zuweilen gestreift und geflammt, kommt derb, eingesprengt, tropfsteinartig, auch als Versteinerungsmittel von Holz (Holzopal), seltener als Afterkrystall von Kalkspath vor; Br. flachmuschelich, beim Holzopal ist meist noch das Gefüge und die Gestalt des Holzes deutlich zu erkennen; H. kaum 6; sehr spröde; Gl. wachsartig; ein wenig durchscheinend. Bei Hanau, in Sachsen, Böhmen, Schlesien, Polen, Ungarn, Sibirien Grönland ꝛc. Der Holzopal in Ungarn, Böhmen, Würtemberg, Frankreich ꝛc. Die mit Chalcedonlagen wechselnden Halbopale, namentlich die Steinheimer, werden zu Kameen benutzt; aus dem Holzopale werden Dosenstücke geschnitten.

7) Der Kascholong (Perlmutteropal. Kalmuckenachat) ist milch-, röthlich-, gelblichweiß, kommt derb, nierenförmig und als Überzug vor, hat flachmuschelichen Bruch, ist we-

nig glänzend bis matt und undurchsichtig. Auf Island, den Faröern, Elba, in Kärnthen, Schlesien und der Bucharei.

8) Der Eisen- oder Jaspopal (Opaljaspis) sieht gelb, roth, braun, kommt derb, eingesprengt und knollig vor, ist stark fettglänzend und undurchsichtig. In Ungarn, Sachsen, Bayern, in Sibirien und in der Türkei; wird zu Säbel- und Dolchgriffen verarbeitet.

9) Der Leberopal oder Menilit ist gelblichgrau und kastanienbraun, an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig, wenig glänzend bis matt; findet sich knollig, selten nierenförmig und plattenförmig im Klebschiefer bei Paris, auch in Mähren.

10) Der Glasopal oder Hyalith ist wasserhell oder gelblich-, graulich-, röthlichweiß, hat muschelichen Bruch, Glasglanz und ein gallertartiges Ansehen. Er findet sich traubig, nierenförmig, geflossen, auch in kleinen Kugeln, in basaltischen Bergarten bei Frankfurt; im Breisgau, Böhmen, Schlesien, Ungarn, Mexiko.

11) Der Serpentinopal sieht braun und schwarz, ist derb, fettartig glänzend, kaum an den Kanten durchscheinend. Im Serpentin in Böhmen und Schlesien.

V. Der Chloropal

besteht aus 46 Th. Kieselerde, 35 Th. Eisenoxyd, 18 Th. Wasser und 3 Th. Manganoxyd und Thonerde; sieht grün; H. 4; kaum an den Kanten durchscheinend. In Ungarn.

C. Sprödsteine.

Sie enthalten Kiesel- und Thonerde nebst Kali, und kommen nicht krystallisirt vor.

VI. Der Obsidian,

der auch Lavaglas, Glaszeolith, Marekanit und isländischer Achat heißt, besteht aus 81 Th. Kieselerde, 9 Th. Thonerde, 7 Th. Kali und Natron und etwas Kalkerde, Eisenoxyd und Wasser; sieht schwarz ins braune, rothe, grüne und weiße; kommt derb, in runden Stücken oder stumpfkantigen Massen und Kugeln vor; Br. muschelich; H. 7; spröde; G. 2,3 bis 2,4; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend; schmilzt vor dem Löthrohr zu blasigem Glase, mit Soda zu durchsichtigem grünen Glase. Auf den liparischen Inseln, auf Milo, Sardinien, in Spanien, Ungarn, Mexiko, Sibirien, auf Island,

Teneriffa u. s. w. Er dient geschliffen zu Dosen, Knöpfen und andern kleinen Geräthschaften. Manche wilde Völker verfertigen daraus, wegen der scharfen Kanten seiner Bruchstücke, Messer, Waffen und andere schneidende Instrumente.

VII. Der Bimsstein

besteht aus 77 Th. Kieselerde, 17 Th. Thonerde, 8 Th. Natron und Kali und fast 2 Th. Eisen- und Manganoxyd; sieht weiß ins perlgraue und gelbe, auf dem Striche weiß; kommt in schwammigen, blasigen, löcherigen Massen von unregelmäßiger Gestalt vor; Br. kleinmuschelich bis erdig; H. 6; spröde; G. 2,2; Glasglanz bis Seidenglanz; durchscheinend, seltener durchsichtig; fühlt sich rauh und scharf an. Findet sich als Auswurf neuerer und älterer Vulkane auf den liparischen Inseln, am Vesuv, bei Rom, auf Island, Teneriffa, in Kamtschatka, am Laachersee, in Ungarn zc. Der Bimsstein dient zum Schleifen und Poliren des Holzes, zu lackirender Gegenstände von Marmor, Alabaster, Edelsteinen und verschiedenen metallenen Geräthen; zum Reinigen der Zähne; gepulvert und mit gelöschtem Kalk vermischt, liefert er einen vortrefflichen Mörtel; auf Teneriffa bedient man sich desselben zum Filtriren des Trinkwassers.

VIII. Der Pechstein

oder Fettstein besteht aus 73 Th. Kieselerde, 14 Th. Thonerde, 1 Th. Eisenoxyd, 1 Th. Kalk, fast 2 Th. Natron, 8 Th. Wasser; sieht gelb, grau, grün, roth, braun, gefleckt, auf dem Striche weiß; findet sich derb, oft in großen Massen von unbestimmter Gestalt; Br. muschelich bis splitterig; H. 7; G. 2,2; Wachs- bis Fettglanz; durchscheinend bis undurchsichtig. In Sachsen, Böhmen, Ungarn, Frankreich, Spanien, Mexiko, auf Milo, den schottischen Inseln. Er giebt einen guten Mauerstein, indem er den Einwirkungen der Atmosphäre gut widersteht; zum Ausmauern der Wohnzimmer taugt er aber weniger, weil er gern die Feuchtigkeit anzieht und näßt. Er kann auch als Zusatz bei der Bereitung des grünen Glases benutzt werden.

IX. Der Perlstein

besteht aus 75 Th. Kieselerde, 12 Th. Thonerde, 4 Th. Kali, 1 Th. Eisenoxyd, 4 Th. Wasser und etwas Kalkerde; sieht perlgrau ins gelbe, braune und röthliche, auf dem Striche weiß; Br. muschelich; H. 6; G. 2,2 bis fast 2,4; Perlmutterglanz; durchscheinend bis undurchsichtig; schmilzt vor dem Löthrohr unter Aufschäumen zu weißer schwammiger Masse. In vulkani-

schen Gebirgsarten von Ungarn, auf Lipari, Island, in Spanien, Oberitalien, Mexiko, Rußland rc.

D. Feldspathige Steine.

Sie schließen sich in Hinsicht ihrer chemischen Bestandtheile an die vorige Abtheilung an.

X. Der Hohlspath

oder Chiastolith besteht aus 68 Th. Kieselerde, 30 Th. Thonerde, 1 Th. Talkerde und etwas Wasser und Kohlenstoff; sieht meist gelblich-, röthlich-, graulichweiß, gelb oder grau; kommt nur krystallisirt in geraden rhombischen Säulen des ein- und einaxigen Systems vor, welche eingewachsen, inwendig hohl und oft kreuzförmig durch einander gewachsen sind; Br. uneben, splitterig; H. 5 bis 5,5; G. 2,9 bis 3; Gl. glasartig, fettartig, meist sehr schwach; an den Kanten durchscheinend; vor dem Löthrohr unschmelzbar. Im Thonschiefer am Fichtelgebirge, in den Pyrenäen, auf dem Harze rc.

XI. Der Petalit

oder prismatische Petalinspath besteht aus 74 Th. Kieselerde, 17 Th. Thonerde, 5 Th. Lithion und etwas Kalkerde; sieht weiß, roth, grünlich; hat sich bis jetzt nur in derben, grobkörnig zusammengesetzten Massen gefunden; Br. uneben, splitterig; H. 6 bis 6,5; spröde; G. 2,4; Gl. perlmutterartig, auf dem Bruche fettartig; durchsichtig bis durchscheinend; durch Erwärmung blau phosphorescirend, schmilzt vor dem Löthrohr zu einem weißen Email. Findet sich in großen, einzelnen Blöcken gemengt mit Feldspath, Glimmer, Turmalin rc. auf der Insel Utoë, in Südermannland, in Geschieben am Ondaviosee in Kanada.

XII. Der Spodumen

oder Triphan besteht aus 63 Th. Kieselerde, fast 29 Th. Thonerde, 5 Th. Lithion und etwas Eisenoxyd, Manganoxyd und Wasser; sieht meist grünlichweiß, bis öl- und apfelgrün, grünlichgrau bis berggrün; ist bis jetzt nur in krystallinisch-blätterigen Massen gefunden worden, die sich aber leicht nach der Form eines Prisma des ein- und eingliederigen Systems spalten lassen; Br. uneben, splitterig; H. 6,5 bis 7; spröde; G. 3,1 bis 3,2; Glasglanz, auf den Spaltungsflächen perlmutterartig; durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend; schmilzt

vor dem Löthrohr zu klarem weißen Glase. In Tyrol, auf der Insel Utoë, in Irland, Schottland, Nordamerika.

XIII. Der Natronfeldspath

oder Albit, Tetartin, Kieselspath besteht aus 69 Th. Kiesel-, 18 Th. Thonerde, 11 Th. Natron und meist aus etwas Kalkerde; sieht weiß, grünlich, fleischroth; krystallisirt in Formen des ein- und eingliederigen Systems, und die Krystalle sind meist in Zwillingen verwachsen, kommt auch in krystallinischen Massen vor, welche häufig ein gebogen-strahliches oder blumig-blätteriges Gefüge haben; Br. uneben; H. 6 bis 6,5; G. 2,6; Glas- und Perlmutterglanz; durchsichtig bis durchscheinend; vor dem Löthrohr schwer schmelzbar zu einem durchscheinenden blasigen Glase. Als Gemenge mancher Granite und auf Feldspath aufgewachsen in Sibirien, Norwegen, Schweden, Tyrol, Salzburg, den Pyrenäen, Schlesien, Sachsen, Italien.

XIV. Der Periklin

besteht aus 68 Th. Kieselerde, 19 Th. Thonerde, 10 Th. Natron, 2 Th. Kali und etwas Kalkerde und Eisenoxydul; sieht graulich-, gelblich-, röthlichweiß; kommt krystallisirt wie voriger vor; Br. uneben; H. 6; G. 2,5; Glasglanz und Perlmutterglanz; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend, meist trüber als voriger; schmilzt vor dem Löthrohr schwer zu blasigem Email. Auf Gängen und als Gemenge der Bergarten am St. Gotthard, in Tyrol, Kärnthen, Sachsen ꝛc.

XV. Der Feldspath

sieht weiß ins röthliche, graue, grüne, auch blau und spangrün; kommt in Krystallen des zwei- und eingliederigen Systems vor, deren Grundform die schiefe rhombische Säule ist, auch bisweilen in derben und blätterigen Massen, dicht und eingesprengt; hat einen muschelichen bis unebenen Bruch, eine meist gestreifte Oberfläche, ist spröde und etwas über 2,5 Mal schwerer als Wasser, glänzt glas- bis perlmutterartig, ist durchsichtig bis durchscheinend, bisweilen opalisirend, schmilzt vor dem Löthrohr schwer und nur an den Kanten zu blasigem Glase. Es gehören hierher:

1) der Adular oder opalisirende Feldspath besteht aus 65 Th. Kieselerde, 17 Th. Thonerde und 16 Th. Kali; sieht wasserhell, meist ins grünliche oder graue, bisweilen mit eigenem Lichtschein (Mondstein) oder mit glänzenden röthlichen Puncten (Sonnenstein); starker Glasglanz. Auf

gangartigen Lagerstätten im Granit der Alpen, des Riesengebirges, Norwegens, Grönlands, als Geschiebe auf Ceylon. Er wird halbrund geschliffen und zu Ringsteinen benutzt. — Der sogenannte Norwegische Labrador ist nichts anderes als ein dunkelgrauer Adular und gemeiner Feldspath, nur mit lebhaftern Farben.

2) Der gemeine Feldspath besteht aus 60 Th. Kieselerde, 22 Th. Thonerde, 14 Th. Kali, 1 Th. Wasser und etwas Kalkerde; sieht weiß, roth, grau, grün (der grasgrüne heißt Amazonenstein), und spielt oft in mehrern Farben; krystallisirt in den mannichfaltigsten Formen, kommt aber auch derb in krystallinischen Massen und in Geschieben vor; Glanz und Durchsichtigkeit sind geringer als beim Adular. Er ist über die ganze Erde verbreitet; der grasgrüne Amazonenstein findet sich in Sibirien, in Grönland und am Amazonenfluß; der mit buntem Farbenspiel, der dem Labradorstein sehr ähnlich ist, in Norwegen. Der gemeine Feldspath wird als Zusatz zur Porzellanmasse, besonders zur Glasur und zur Glasmasse verwendet; aus dem Amazonensteine werden Dosen u. dgl. verfertigt.

3) Der glasige Feldspath oder Eisspath sieht graulich oder gelblichweiß, auch wasserhell, zuweilen durch Eisenoxyd geröthet; er ist durch vulkanische Einwirkung glasig und rissig geworden. Man hat in neuerer Zeit viele Abänderungen des glasigen Feldspaths als eigene Gattung unter dem Namen Riacolith zusammengefaßt; der Umfang dieser neuen Gattung scheint noch nicht fest bestimmt zu sein. Er findet sich am Ätna, auf Ischia am Kaiserstuhl rc.

4) Der Feldstein (dichter Feldspath. Felsit) besteht aus 68 Th. Kieselerde, 19 Th. Thonerde, 5 Th. Kali, 4 Th. Eisenoxyd und 1 Th. Kalkerde; sieht graulichweiß, gelb, roth, grün gefleckt, meist von unreiner Farbe; findet sich derb, in dichten Zusammensetzungen in splitterigem Bruche; ist schimmernd oder matt. Er bildet die Masse vieler Porphyre.

XVI. Der Labrador

oder Labradorfeldspath, Kalkfeldspath, edler Feldspath besteht aus fast 56 Th. Kieselerde, 26 Th. Thonerde, 11 Th. Kalkerde, 4 Th. Natron, 1 Th. Eisenoxyd und etwas Wasser; sieht grau ins grüne, gelbe, blaue spielend, auch weiß in mancherlei Nüançen und hat ausgezeichnetes Farbenspiel, kommt meist in undeutlichen Zwillingskrystallen des ein- und eingliederigen Systems, selten in ausgebildeten Krystallen vor;

Br. uneben; H. 6; spröde; G. 2,7; Glasglanz; durchsichtig und durchscheinend. Findet sich am ausgezeichnetsten in stumpfeckigen Stücken und Geschieben an der Küste von Labrador, in Finnland, bei Meißen, am Ätna 2c. Er wird zu Dosen, Ringsteinen, Rockknöpfen u. dgl. verarbeitet, und sein Werth richtet sich nach der Größe und der Schönheit des Farbenspiels. Als er zuerst gegen das Jahr 1780 durch Mitglieder der Brüdergemeinde nach Europa gebracht wurde, stand er in so hohem Werthe, daß Stücke von 2 Zoll Länge und 1 bis 2 Zoll Breite im Tausche zu 100 Rthl. angeschlagen wurden, und eine Dose aus diesem Steine, die sich in Barby befand, wurde auf 1000 Rthl. geschätzt. Das größte Stück Labrador findet sich zu Nießky in der Lausitz; es ist 2 Fuß lang, 1 Fuß breit und 1 Zoll dick.

XVII. Der Anorthit

oder Christianit besteht aus 44 Th. Kiesel-, 34 Th. Thon-, 15 Th. Kalk-, 1 Th. Talkerde, 2 Th. Kali und etwas Natron und Eisenoxydul; ist wasserhell, ohne Farbenschimmer; H. 6; spröde; G. 2,7; Glasglanz, auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz; durchsichtig. Findet sich in, einige Linien großen Krystallen und in kleinen derben Massen von körniger Zusammensetzung unter den vulkanischen Auswürflingen am Monte Somma.

XIX. Der Nephelin

oder Fettstein, Sommit besteht aus 43 Th. Kieselerde, 33 Th. Thonerde, 13 Th. Natron, 7 Th. Kali, 1 Th. Mangan- und Eisenoxyd und 1 Th. Wasser; sieht graulichweiß ins grüne, rothe, blaue und braune, auf dem Striche weiß; krystallisirt als 6seitiges Prisma des drei- und einaxigen Systems, kommt auch in körnigen Massen vor; Br. flach- und unvollkommen muschelich; H. 5,5 bis 6; spröde; G. 2,5 bis 2,6; Glasglanz, auf den Spaltungs- und Bruchflächen Fettglanz; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; hat Neigung zu Licht- und Farbenwandlung. Hierher gehören:

1) Der Nephelin. So nennt man die weißen, stark durchscheinenden, krystallisirten oder körnig zusammengesetzten Abänderungen, welche sich am Monte Somma, in Laven bei Rom, auch bei Eberbach im Odenwalde gefunden haben.

2) Der Aeoloith oder Fettstein. Darunter versteht man die grünen und rothen Abänderungen, welche sich derb, in großen krystallinischen Massen in Norwegen und Finnland finden.

XX. Der Axinit

oder Glasschörl, Thumerstein, Thumit besteht aus 45 Th. Kieselerde, 19 Th. Thonerde, 12 Th. Kalkerde, 12 Th. Eisenoxyd, 9 Th. Manganoxyd, 2 Th. Borsäure und etwas Talkerde; sieht röthlichbraun ins perlgraue, blauliche und grünliche, auf dem Striche weiß; krystallisirt als unsymmetrisches Prisma des ein- und eingliederigen Systems, kommt auch derb und eingesprengt vor; unvollkommen spaltbar; Br. kleinmuschelich bis uneben; H. 6,5 bis 7; spröde; G. 3,2 bis 3,3; Glasglanz; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; wird durch Reiben electrisch. Im Urgebirge Dauphinée, im Chamounithal, am Gotthard, in Tyrol, bei Thum im Erzgebirge, bei Treseburg am Harz, in Schweden, Norwegen, Ungarn.

XXI. Der Epidot

oder Pistazit, Zoisit, Thallit, piemontesischer Braunstein ist im reinsten Zustande farblos, aber meist grau oder grün gefärbt; krystallisirt als gerade rhombische Säule des zwei- und eingliederigen Systems, findet sich auch in krystallinischen und derben Massen mit stengelichem und faserigem Gewebe; spaltbar; Br. uneben und splitterig; H. 6 bis 7; spröde; G. 3,2 bis 3,5; Glasglanz und Perlmutterglanz; halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Sowohl in Hinsicht der chemischen Bestandtheile als der äußern Kennzeichen macht man folgende Unterscheidungen:

1) Der Kalkepidot oder Zoisit enthält 40 Th. Kieselerde, 30 Th. Thonerde, 22 Th. Kalkerde, 4 Th. Eisenoxyd und 2 Th. Wasser; sieht perlgrau ins grünliche und blauliche; glänzt wenig; schwillt vor dem Löthrohr an, leuchtet und blättert sich ab und schmilzt an den Kanten zu gelblichem Glas. Bei Baireuth, in Kärnthen, Steyermark, Tyrol.
2) Der Eisenepidot oder Pistazit besteht aus 37 Th. Kieselerde, 21 Th. Thonerde, 21 Th. Eisenoxydul, 15 Th. Kalkerde und 1 Th. Manganoxyd; sieht pistaziengrün in verschiedenen Nüançen; krystallisirt theils in großen, theils in nadelförmigen, büschel- und bündelförmig oder auch verworren gruppirten Krystallen, kommt auch derb, in stengelicher bis faseriger, körniger bis dichter Zusammensetzung, von strahlichem oder unebenem und splitterigem Bruche vor; schmilzt vor dem Löthrohr nur an den Kanten. Findet sich ausgezeichnet zu Arendal in Norwegen, am Gotthard, in der Oberpfalz, in Sachsen, am Harz, in Tyrol.
3) Der Manganepidot oder piemontesische Braunstein besteht aus 33 Th. Kieselerde, 15 Th. Thonerde,

19 Th. Eisenoxyd, 14 Th. Kalkerde und 12 Th. Manganoxydul; sieht rothbraun ins blutrothe, ist schwach glasglänzend und an den Kanten durchscheinend; schmilzt vor dem Löthrohre leicht mit Sprudeln zu schwarzem glänzenden Glase. Bei Merzell in Piemont.

XXII. Der Gehlenit

besteht in krystallisirter Form aus 31 Th. Kieselerde, 21 Th. Thonerde, 37 Th. Kalkerde, 3 Th. Talkerde, 4 Th. Eisenoxydul und 2 Th. Wasser, in derber Gestalt aber aus fast 40 Th. Kieselerde, fast 13 Th. Thonerde, 37 Th. Kalkerde, 4 Th. Talkerde, 2 Th. Eisenoxydul, und 2 Th. Wasser; sieht grau und graulichweiß; kommt in meist rauhen, auf- und in einander gewachsenen Krystallen des zwei- und einaxigen, oder ein- und einaxigen Systems, auch in derben Massen vor; Br. unvollkommen muschelich ins unebene; H. 5,5 bis 6; G. 3; schimmernd und wenig glänzend von Fettglanz; durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend; vor dem Löthrohr in sehr dünnen Splittern sehr schwer schmelzbar zu graulichem Glase. In Tyrol.

XXIII. Der Saussurit

oder Bitterstein besteht aus 44 Th. Kieselerde, 30 Th. Thonerde, 12 Th. Eisenoxyd, 4 Th. Kalkerde, 6 Th. Natron und Kali und etwas Manganoxyd; sieht weiß, grau, grün, auch gefleckt, auf dem Striche weiß; findet sich in sehr undeutlichen Krystallen, in körnigen Massen, derb und eingesprengt; Br. splitterig, uneben; H. 5,5; G. 3,2 bis 3,5; schwacher Glasglanz bis Perlmutterglanz; an den Kanten durchscheinend. In Wallis, am Genfersee, in Steyermark, am Fichtelgebirge, auf Corsika, in Nordamerika.

E. Gleichaxige Kieselthon-Kalisteine.

XXIV. Der Leuzit

besteht aus 56 Th. Kieselerde, 23 Th. Thonerde, 21 Th. Kali und etwas Eisenoxyd; sieht weiß, auch gelblich, röthlich, bräunlich und aschgrau; krystallisirt in Formen des gleichaxigen Systems, deren Grundform der Würfel ist, kommt auch in runden Körnern, selten in kleinen derben Massen mit körnigem Gefüge vor; Br. muschelich; H. 5,5 bis 6; spröde; G. 2,4 bis 2,5; Glasglanz, halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Findet sich als Gemengtheil vulkanischer Gesteine, namentlich

der ältern Lavaschichten am Vesuv, in der Umgegend von Rom; auch im Trappgestein des Kaiserstuhls in Breisgau.

XXV. Der Analzim

besteht aus 55 Th. Kieselerde, 23 Th. Thonerde, 13 Th. Natron und 8 Th. Wasser; sieht graulich-, gelblich-, grünlich-, blaulich-, röthlichweiß bis fleischroth; krystallisirt in Formen des gleicharigen Systems, deren Grundform der Würfel ist, kommt auch kugelich vor; Br. uneben oder unvollkommen muschelich; H. 5,5; spröde; G. 2 bis 2,2; Glasglanz, zuweilen Perlmutterglanz; durchsichtig bis durchscheinend; wird vor dem Löthrohr anfangs weiß und trübe, dann wasserhell und schmilzt, ohne sich aufzublähen, zu einem glänzenden Glase. Im Mandelstein und in vulkanischen Gebilden am Ätna, im Breisgau, Tyrol, Schottland 2c.

XXVI. Der Lasurstein

besteht aus 49 Th. Kieselerde, 11 Th. Thonerde, 16 Th. Kalkerde, 2 Th. Talkerde, 8 Th. Natron, 4 Th. Eisenoxydul und 2 Th. Schwefelsäure; sieht lasurblau, himmelblau, schwärzlichblau, und der meist eingesprengte Schwefelkies fällt als goldgelbe Puncte ins Auge; Strich blau; findet sich nur selten in Krystallen des gleicharigen Systems, meist derb und eingesprengt; Br. muschelich und uneben; H. 5 bis 6; G. 2,5 bis 2,9; Glasglanz; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. In Thibet, China, Sibirien, Chile. Der Lasurstein wird zu allerlei Schmucksachen verarbeitet, seine wichtigste Anwendung ist aber die, zur Bereitung des bekannten, in der Ölmalerei so werthvollen Ultramarinblau's, welches aus ihm durch Schlämmen und Ausseifen mühsam gewonnen wird. Das beste Ultramarin wird in Italien bereitet und das Loth der feinsten Sorte kostet gegen 15 Rℓ.; von dem Wiener Ultramarin kostet das Loth 2 bis 10 Rℓ.

XXVII. Der Hauyn

oder Spinellan, Yttnerit hat nach den verschiedenen Abänderungen verschiedene Bestandtheile; eine Abänderung enthält 35 Th. Kieselerde, fast 19 Th. Thonerde, 12 Th. Kalkerde, 15 Th. Kali, 12 Th. Schwefelsäure, 1 Th. Eisenoxyd, 1 Th. Schwefelwasserstoff; bei andern Abänderungen fehlt der Kali und Schwefelwasserstoff, dagegen finden sich 16 Th. Natron, auch Manganoxyd und Wasser, aber weniger Kalkerde, in einer Abänderung gar nur 1 Theil; sieht blau, weiß, braun

bis pechschwarz; findet sich krystallisirt als Dodecaëder des gleicharigen Systems, auch in eingewachsenen Körnern und derb in körniger Zusammensetzung; Br. flachmuschelich, uneben; H. 5,5 bis 6,5; spröde; G. 2,3; Glasglanz, innerlich Fettglanz; durchsichtig bis durchscheinend. Am Laachersee, am Vesuv rc.

XXVIII. Der Sodalith

besteht aus 36 Th. Kieselerde, 32 Th. Thonerde, 26 Th. Natron und 5 Th. Salzsäure; sieht himmelblau und grün; auf dem Striche ungefärbt; findet sich theils krystallisirt in Dodecaëdern des gleicharigen Systems, die Krystalle oft mit unebenen gekrümmten Flächen und zugerundeten Kanten, meist mehrere mit einander verwachsen, theils in rundlichen Körnern, theils endlich derb in körniger Zusammensetzung; Br. muschelich bis uneben; H. 5,5 bis 6; spröde; G. 2,3; Glasglanz; halbdurchsichtig bis durchscheinend. Am Vesuv, am Laachersee, in Grönland.

F. Schmelzsteine.

Mehrere der bisher angeführten Steine besitzen zwar die Eigenschaft der Schmelzbarkeit vor dem Löthrohre, aber die Leichtigkeit, womit die Steine dieser Abtheilung vor dem Löthrohre schmelzen, hat etwas so Auffallendes, daß man sie mit Recht als Abtheilungsgrund ansehen kann.

XXIX. Der Mesotyp

ist wasserhell oder gefärbt, und zwar gelblich-, graulich-, röthlichweiß, gelblichgrau, isabell- und ockergelb bis gelblichbraun, fleisch- und ziegelroth; kommt in Krystallen des zwei- und eingliederigen Systems vor, deren Grundform die gerade rhombische Säule ist, und die gewöhnlich nadel- und haarförmig sind, aber auch in stenglichen, faserigen und dichten Zusammensetzungen, derb, in Platten und nierenförmig; Br. uneben; H. 5 bis 5,5; spröde; G. 2,1 bis 2,3; Glasglanz; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Nach den chemischen Bestandtheilen unterscheidet man den Natolith, welcher 48 Th. Kieselerde, 26 Th. Thonerde, 16 Th. Natron und 9 Th. Wasser; den Mesolith, welcher 47 Th. Kieselerde, 25 Th. Thonerde, 5 Th. Natron, 12 Th. Wasser und 9 Th. Kalkerde, und den Skolezit, welcher 46 Th. Kieselerde, 25 Th. Thonerde, 13 Th. Wasser und 14 Th. Kalkerde enthält. Diese drei Veränderungen sind in Hinsicht ihrer Krystallisation und ihrer physikalischen Eigenschaften noch nicht hinlänglich bekannt, und es wäre möglich, daß sie noch weiter getrennt werden müssen. In der Au-

vergne, bei Vicenza, bei Aussig in Böhmen, auf den Hebriden, den Faröern, Island, in Grönland rc.

XXX. Der Thomsonit

besteht aus 38 Th. Kieselerde, 30 Th. Thonerde, 13 Th. Kalkerde, 4 Th. Natron, 13 Th. Wasser und etwas Talkerde; sieht weiß und röthlich; kommt selten krystallisirt in Formen des ein- und einarigen Systems, gewöhnlich in strahlich-stengelicher Zusammensetzung vor; vollkommen spaltbar; Br. uneben; H. 5; G. 2,1; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend. In Laven des Vesuvs, im basaltischen Gestein in Schottland.

XXXI. Der Eudyalith

besteht aus 53 Th. Kieselerde, 11 Th. Zirkonerde, fast 14 Th. Natron, fast 10 Th. Kalkerde, fast 7 Th. Eisenoryd, 2 Th. Manganoryd, 1 Th. Salzsäure und fast 2 Th. Wasser; sieht roth, kommt krystallisirt als Rhomboëder und in krystallinischen Massen vor; Br. uneben; H. 5 bis 5,5; G. 2,9; Glasglanz, an den Kanten durchscheinend. In Grönland.

XXXII. Der Pektolith

besteht aus 52 Th. Kieselerde, 35 Th. Kalkerde, 8 Th. Natron, fast 4 Th. Wasser, 1 Th. Kali und etwas Thonerde mit Eisenoryd; sieht weiß; kommt in derben faserigen Massen vor; H. 5; wenig spröde; schwer zerspringbar; G. 2,7; Gl. schwach perlmutterartig; an den Kanten durchscheinend. In Tyrol.

XXXIII. Der Skapolith

oder Wernerit, Schmelzstein besteht aus 40 Th. Kieselerde, fast 33 Th. Thonerde, 24 Th. Kalkerde, fast 2 Th. Kali mit etwas Natron und etwas Eisenorydul; eine Abänderung enthielt statt des Kali's 6 Th. Natron und etwas Manganorydul und Talkerde; sieht weiß, grün, roth, schwarz, die Farben meist trübe; findet sich theils krystallisirt als quadratisches Prisma des zwei- und einarigen Systems, theils derb mit körnigem und strahlichem Gefüge; spaltbar; Br. unvollkommen muschelich bis uneben und splitterig; H. 5 bis 5,5; spröde; G. 2,6 bis 2,8; Glasglanz, auf den Spaltungsflächen perlmutterartig; durchsichtig bis undurchsichtig; behält vor dem Löthrohre beim Glühen seine Durchsichtigkeit und schmilzt unter Schäumen und Leuchten zu einem blasigen, weißen, durchscheinenden Glase. Man unterscheidet nach den Verhältnissen der Krystallisation, der Farbe

und Durchsichtigkeit den Maionit, welcher farblos und durchsichtig ist und sich am Monte Somma, in Tyrol, in Schweden findet, und den Skapolit, welcher grün, grau und roth aussieht, und vorzüglich in Schweden und Norwegen und Nordamerika vorkommt.

XXXIV. Der Epistilbit

besteht aus 58 Th. Kieselerde, 17 Th. Thonerde, 7 Th. Kalkerde, fast 2 Th. Natron und 14 Th. Wasser; sieht weiß; krystallisirt in Formen des ein- und einaxigen Systems, deren Grundform die gerade rhombische Säule ist; spaltbar; Br. uneben; H. 3,5 bis 4; spröde; G. 2,5; Glas- und Perlmutterglanz; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; schmilzt vor dem Löthrohr mit Anschwellen zu einem blasigen Email.

XXXV. Der Blätterzeolith

oder Heulandit besteht aus 60 Th. Kieselerde, 17 Th. Thonerde, 7 Th. Kalkerde, 15 Th. Wasser und etwas Eisenoxyd; sieht weiß ins gelbliche und grünliche, fleisch- und ziegelroth, gelblichgrau bis haarbraun; krystallisirt in Formen des zwei- und eingliederigen Systems, kommt aber auch derb und eingesprengt, in körniger Zusammensetzung vor; spaltbar; Br. unvollkommen muschelich bis uneben; H. 3,5 bis 4; spröde; G. 2,2 bis 2,3; Glas- bis Perlmutterglanz; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; schäumt auf und schmilzt vor dem Löthrohr zu einem weißen Email. Im Mandelstein und Basalt, oft in großen Mengen auf Island, den Hebriden, seltener und in geringerer Menge zu Andreasberg am Harze, in Norwegen.

XXXVI. Der Strahlzeolith

oder Stilbit oder Desmin besteht aus 58 Th. Kieselerde, 16 Th. Thonerde, 9 Th. Kalkerde und 16 Th. Wasser; sieht weiß ins gelbliche, grauliche und röthliche, ockergelb, rauchgrau, haarbraun und fleischroth, auf dem Striche weiß; krystallisirt in säulenförmigen Gestalten des ein- und einaxigen Systems, die Krystalle sind einzeln aufgewachsen, garbenförmig gruppirt oder in Drusen versammelt, kommt auch derb in körnigen kurzstengelichen Zusammenhäufungen von strahlichem Bruche vor; Br. uneben; H. 3,5 bis 4; spröde; G. 2,1 bis 2,2; Glas- bis Perlmutterglanz; halbdurchsichtig bis durchscheinend; schmilzt leicht vor dem Löthrohr und bläht sich auf. An denselben Orten, wie voriger.

XXXVII. Der Laumontit

oder **Laumonit** besteht aus 48 Th. Kieselerde, 22 Th. Thonerde, 12 Th. Kalkerde und 16 Th. Wasser; sieht weiß ins gelbliche oder graue; krystallisirt in rhombischen Prismen des zwei- und eingliederigen Systems, kommt auch in körnig-stengelichen Zusammensetzungen vor; spaltbar; Br. nicht leicht wahrnehmbar; H. ungefähr 2; im geringen Grade spröde, aber sehr leicht zerbrechlich und zerreiblich; G. 2,3; ist häufig an der Oberfläche verwittert und matt; schmilzt vor dem Löthrohr zu milchweißem Glase. Findet sich am Gotthard, in Südtyrol, bei Rom, in Savoyen, Ungarn, Schweden, Norwegen etc.

XXXVIII. Der Brewsterit

besteht aus 53 Th. Kieselerde, 17 Th. Thonerde, 8 Th. Strontianerde, fast 7 Th. Barytерde, 1 Th. Kalkerde, 12 Th. Wasser und etwas Eisenoxyd; sieht weiß ins gelbe und graue; krystallisirt in prismatischen Formen des zwei- und eingliederigen Systems; spaltbar; Br. uneben; H. 5 bis 5,5; G. 2,1 bis 2,2; Glas- und Perlmutterglanz; durchsichtig bis durchscheinend; schäumt vor dem Löthrohr auf und schmilzt etwas schwerer. In Schottland, auch bei Freiburg im Breisgau.

XXXIX. Der Fischaugenstein

(Ichthyophthalm, Apophyllit, Albin) besteht aus 21 Th. Kieselerde, 27 Th. Kalkerde, 5 Th. Kali, 17 Th. Wasser; sieht weiß ins gelbliche, grauliche und röthliche bis fleischroth; krystallisirt als quadratisches Prisma des zwei- und einarigen Systems; leicht spaltbar; Br. uneben; H. 4,5 bis 5; im hohen Grade spröde; G. 2,3 bis 2,5; Glas- und Perlmutterglanz; durchsichtig bis durchscheinend; bläht vor dem Löthrohr sich auf und schmilzt leicht zu einem blasigen Glase. Im Mandelstein und in basaltischen Bergarten in Tyrol, Böhmen, Ungarn, Norwegen, am Harze.

XL. Der Tafelspath

oder **Schaalstein, Wollastonit** besteht aus 51 Th. Kieselerde, 47 Th. Kalkerde und etwas Eisenoxydul, Manganoxyd, Wasser, auch wohl Natron und Talkerde; sieht weiß, aber meist ins gelbliche, röthliche, bräunliche; findet sich in schaalichen und stengelichen Massen und nur selten in unvollständigen Krystallen des zwei- und eingliederigen Systems; Br. uneben; H. 4,5 bis 5; spröde; G. 2,8 bis 2,9; perlmutterartiger

Glasglanz; halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; phosphorescirt durch Reibung und Erwärmung; schmilzt vor dem Löthrohr ruhig zu einem ungefärbten, halbdurchsichtigen Glase. In Ungarn, Finnland, Schweden, Schottland, Italien.

XLI. Der Vesuvian

oder Idokras, Egeran, besteht aus 35 bis 41 Th. Kieselerde, 33 bis 22 Th. Thonerde, 22 Th. Kalkerde, 7 bis 6 Th. Eisenoxyd, bis 2 Th. Manganoxyd und zuweilen noch 3 Th. Talkerde und 1 Th. Kali; sieht grün in verschiedenen Nüançen ins gelbe und braune, auf dem Striche weiß; krystallisirt in Formen des quadratischen Prisma, findet sich auch körnig, stengelich oder derb; Br. unvollkommen muschelich; H. 6,5; G. 3 bis 3,4; Glasglanz bis Fettglanz; durchsichtig und dann mit doppelter Strahlenbrechung bis undurchsichtig; wird durch Reiben electrisch, bläht sich vor dem Löthrohr auf und schmilzt zu gelblichem oder grünlichem Glase. Unter dem Auswurfe des Vesuv, im Fassathale in Tyrol, in Norwegen, in Böhmen, an der Bergstraße 2c. Die reinen, durchsichtigen Vesuviane werden geschliffen zu Ringsteinen verwendet; man kennt sie unter dem Namen der vesuvianischen Edelsteine oder Gemmen; manche nennen sie auch italiänische Hyazinthe oder Chrysolithe. Von den ächten Steinen dieses Namens unterscheidet sich der Vesuvian durch seine geringere Härte.

XLII. Der Melilith

besteht aus 38 Th. Kieselerde, fast 3 Th. Thonerde, 12 Th. Eisenoxyd, 19 Th. Kalkerde, 19 Th. Talkerde und 6 Th. Titan- und Manganoxyd; sieht honig- und grünlichgelb; krystallisirt als gerade rechtwinkeliche Säule des ein- und einaxigen Systems; Br. unvollkommen muschelich; H. 5,4 bis 5,6; G. 3,3; auf den Bruchflächen glasglänzend. Im vulkanischen Gestein bei Rom und am Vesuv.

XLIII. Der Prehnit

besteht aus 44 Th. Kiesel- 24 Th. Thon-, 27 Th. Kalkerde und 4 Th. Wasser, auch wohl etwas Eisenoxyd und Manganoxyd; sieht weiß ins grünliche, grün und graulich; krystallisirt in Formen der geraden rhombischen Säule des ein- und einaxigen Systems, findet sich auch derb mit blätterigem, und kugelich, mit strahlichem oder faserigem Gefüge; sehr vollkommen spaltbar; Br. uneben; H. 6 bis 7; spröde; G. 2,8 bis 3; Glas- und Perlmutterglanz; halbdurchsichtig bis durchscheinend;

bläht sich schaumartig auf vor dem Löthrohr und schmilzt unter Leuchten zu emailähnlichem Glase. Am Vorgebirge der guten Hoffnung, in Tyrol, Salzburg, Kärnthen, in Piemont, Frankreich, Schottland.

XLIV. Der Kreuzstein

oder Harmotom sieht weiß ins graue, gelbe, röthliche und braune, auf dem Striche weiß; krystallisirt als gerade rechtwinkeliche Säule des ein- und einaxigen Systems, öfters sind zwei Krystalle in der Mitte der breiten Seitenfläche kreuzförmig durcheinander gewachsen; spaltbar; Br. muschelich ins unebene; H. 4,5; G. 2,4; Glasglanz; halbdurchsichtig bis durchscheinend. Man unterscheidet:

1) Den Baryt-Kreuzstein, welcher aus 49 Th. Kieselerde, 18 Th. Baryterde, 16 Th. Thonerde und 15 Th. Wasser besteht, meist in Zwillingen krystallisirt, auf Kohle leicht zu klarem Glase schmilzt und sich zu Andreasberg am Harze, zu Donau-Eschingen ꝛc. findet.
2) Der Kali-Kreuzstein besteht aus 48 Th. Kieselerde, 22 Th. Thonerde, 7 Th. Kali, 6 Th. Kalk, 16 Th. Wasser und etwas Eisen- und Manganoxyd, krystallisirt selten in Zwillingen, kommt aber gewöhnlich in kleinen Krystallen und Nadeln vor. Am Kaiserstuhl, im Breisgau, bei Marburg und Gießen, bei Rom.

XLVI. Der Chabasit

besteht aus 50 Th. Kiesel-, fast 18 Th. Thon-, 9 Th. Kalkerde, 1 Th. Kali und 20 Th. Wasser; sieht weiß ins graue, gelbliche, röthliche, oder röthlichgraue; krystallisirt als Rhomboëder des drei- und einaxigen Systems und zeigt sich sehr häufig in Zwillingskrystallen, findet sich auch derb in körniger Zusammensetzung; nicht sehr vollkommen spaltbar; Br. uneben; H. 4 bis 4,5; spröde; G. 2 bis 2,2. Glasglanz; halbdurchsichtig bis durchscheinend. Im Mandelstein in Tyrol, Böhmen, Schottland, auf den Faröern, Island, Grönland.

XLV. Der Datholit

besteht aus 37 Th. Kieselerde, 38 Th. Kalkerde, 19 Th. Borarsäure und 5 Th. Wasser; sieht weiß, grünlich, gelblich; krystallisirt in Formen des zwei- und eingliederigen Systems, kommt auch derb vor; unvollkommen spaltbar; Br. uneben; H. über 5; spröde; G. 3,4; fettiger Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend. In Norwegen, Tyrol, Schottland, auf dem Harz.

G. Glimmerartige Kali-Kieselthone.

Sie finden sich krystallisirt und krystallinisch und zeichnen sich meist durch metallischen Glanz und geringe Härte aus. Es gehören hierher:

XLVII. Der Glimmer

(russisches Glas, Katzensilber, Katzengold) sieht weiß, grau, gelb, grün, roth, braun, schwarz, auf dem Striche weiß; findet sich krystallisirt auch in krystallinischen, derben Massen, kugelich, blätterig, strahlich; H. 2 bis 2,5; biegsam, milde; G. 2,7 bis 3; Glas-, Perlmutter- und Metallglanz; durchsichtig bis durchscheinend. Es gehören hierher:

1) Der gemeine oder zweiarige Glimmer (Kali-Glimmer. Marienglas. Russisches Glas) besteht aus 47 Th. Kieselerde, 37 Th. Thonerde, 9 Th. Kali, 3 Th. Eisenorydul, 2 Th. Wasser und etwas Manganoryd und Flußsäure; sieht silberweiß, auch grau, gelb (zuweilen fast goldgelb), grünlich, schwarz; krystallisirt in rhombischen oder sechsseitigen Tafeln des zwei- und einarigen Systems, findet sich auch in krystallinischen Massen von blätterigem Gefüge, auch eingewachsen und eingesprengt; sehr vollkommen spaltbar; hat zweiarige doppelte Strahlenbrechung; schmilzt vor dem Löthrohr nur an den Kanten. Er findet sich überall als Gemengtheil des Granits, Gneuses, Glimmerschiefers, der Grauwacke und der meisten Sandsteine, aber in vorzüglich großblätterigen Massen in Sibirien, Finnland, Grönland, bei Aschaffenburg in Bayern.

2) Der einarige Glimmer (Magnesiaglimmer. Russisches Glas. Marienglas) besteht aus 42 Th. Kieselerde, 26 Th. Bittererde, 10 Th. Thonerde, 7 Th. Kali, 5 Th. Eisenorydul und etwas Flußsäure; sieht dunkelgrün, braun, schwarz; findet sich in dünnen, tafelartigen 6seitigen Prismen des drei- und einarigen Systems, aber auch in eingewachsenen, blätterigen Massen; leicht spaltbar; in dünnen Scheibchen durchsichtig; ist unschmelzbar vor dem Löthrohr. In Sibirien und Nordamerika, zu Zinnwald in Böhmen und am Vesuv.

3) Der Lithionglimmer oder Lepidolith besteht aus 49 Th. Kieselerde, 33 Th. Thonerde, 3 Th. Lithion, 4 Th. Kali, 1 Th. Manganorydul, 3 Th. Flußsäure, 4 Th. Wasser und etwas Talkerde und Phosphorsäure; sieht rosen- und pfirsichblüthroth, auch grün, grau, weißlich; findet sich in durch einander gewachsenen 6seitigen Tafeln des zwei- und eingliederigen Systems, häufig aber in krystallinisch blätte-

rigen und derben Massen; leicht spaltbar; durchsichtig und an den Kanten durchscheinend; schmilzt vor dem Löthrohr. In Mähren, auf Elba, Corsika, im Riesengebirge, Sibirien, Schweden, bei Zinnwald und Altenberg im Erzgebirge ꝛc.

Der durchsichtige, in großen Blättern in manchen Graniten vorkommende Glimmer wird zu Fensterscheiben benutzt, besonders auf Schiffen, zu Gläsern in Laternen, zu Objectivscheiben in Vergrößerungsgläsern, zu Deckeln auf Compas-Häuschen und auf Kästchen in Naturalienkabinetten; fein gerieben dient besonders der Lithionglimmer als Streusand. Der derbe Lithionglimmer wird zu Urnen, Vasen, Briefbeschwerern u. s. w. verarbeitet. Manche Glimmer ziehen durch ihren Metallglanz die Aufmerksamkeit der Unkundigen auf sich und haben solche schon oft auf die Meinung gebracht, einen Schatz entdeckt zu haben, wohl auch schon zu betrügerischen Schatzgräbereien Veranlassung gegeben.

XLVIII. Der Pinit

besteht aus 56 Th. Kieselerde, 25 Th. Thonerde, 5 Th. Eisenoryd, 8 Th. Kali, fast 4 Th. Manganoxydul und etwas Natron; sieht grau ins gelbliche, grünliche, röthliche und braune, auf dem Striche schwärzlichgrau, krystallisirt in Formen der 6seitigen Säule des drei- und einarigen Systems; Br. uneben; H. 2 bis $2,_5$; G. $2,_8$; schwacher Fettglanz; undurchsichtig; fühlt sich fettig an; giebt beim Anhauchen einen starken Thongeruch. Im Granit bei Heidelberg; bei Schneeberg in Sachsen; die schönsten Krystalle kommen aus der Auvergne.

XLIX. Der Chlorit

oder **Talkglimmer** besteht aus 26 Th. Kieselerde, 18 Th. Thonerde, 43 Th. Eisenoxyd, 8 Th. Bittererde, 2 Th. salzsaurem Kali, 2 Th. Wasser; sieht lauch- bis berggrün ins silberweiße oder schwärzliche, auf dem Striche grünlichweiß; krystallisirt in Formen des 6seitigen Prisma des drei- und einarigen Systems, aber die Krystalle sind undeutlich, findet sich auch in krystallinisch-blätterigen oder schuppigen Massen, derb, angeflogen, eingesprengt; H. 1 bis $1,_5$; milde und zähe, in dünnen Blättchen, biegsam, aber nicht elastisch; G. $2,_6$ bis $2,_9$; Perlmutter- bis Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend; schmilzt vor dem Löthrohr zu einer schwarzen Kugel. In der Schweiz, Tyrol, Steyermark, im Böhmerwalde, Erzgebirge, in Norwegen und Schweden.

L. Der Pyrophillit

oder strahliche Talk besteht aus 60 Th. Kiesel-, 29 Th. Thon-, 4 Th. Talkerde, 5 Th. Wasser und 1 Th. Eisenoxyd; sieht grün; findet sich in krystallinischen Massen mit strahlich-blätterigem Gefüge und von kugelichem und nierenförmigem Umriß; läßt sich leicht in dünne Plättchen spalten; H. 1,8; biegsam; G. 2,8; Perlmutterglanz, durchscheinend; unschmelzbar. In Sibirien.

LI. Der Gmelinit

besteht aus 50 Th. Kiesel-, 20 Th. Thon-, 4 Th. Kalkerde, 4 Th. Natron und 21 Th. Wasser; sieht röthlichweiß, fleischroth, auch weiß; krystallisirt in Formen des Triangular-Dodecaëders; Br. uneben; H. 4; G. 2; Glasglanz; halbdurchsichtig; zerspringt schon im Kerzenlicht in eine Menge Schuppen. In Oberitalien, Irland.

II. Talkhaltige Kieselkalkthone.

LII. Hornblende

sieht weiß, grau, grün, schwarz, auf dem Striche lichter; krystallisirt in Formen des zwei- und eingliederigen Systems, und die Krystalle bilden häufig Zwillinge; sehr vollkommen spaltbar; Br. uneben; H. 5 bis 6; spröde; G. 2,9 bis 3,2; Glasglanz, bei licht gefärbten und durchscheinenden Abänderungen öfters zum Perlmutterglanz geneigt; durchsichtig bis undurchsichtig. Es gehören hierher:

1) Der Tremolith oder Grammatit sieht weiß ins graue, gelbe, rothe, blaue und schwärzlichgrüne; findet sich meist in krystallinisch-stengelichen und strählichen Massen; Glanz perlmutterartig, auch seidenartig; halbdurchsichtig bis durchscheinend; enthält 60 Th. Kieselerde, 25 Th. Talkerde, 11 Th. Kalkerde und etwas Thonerde, Eisenoxydul, Flußsäure und Wasser; schmilzt vor dem Löthrohr zu halbklarem Glase. Der faserige, asbestartige Tremolith findet sich am Gotthard; der stengeliche, grüne, sogenannte glasartige Tremolith im Zillerthale, in Schweden und Norwegen; der derbe, grobstengeliche in Tyrol, Schweden und Nordamerika.
2) Der Strahlstein besteht aus 60 Th. Kieselerde, 21 Th. Bittererde, 14 Th. Kalkerde, 3 Th. Eisenoxydul und etwas Thonerde, Manganoxydul und Flußsäure; sieht grün ins gelbe, braune, schwarze; findet sich meist in langgezogenen Krystallen, auch nadel- und haarförmig; er glänzt glasartig, zuweilen seidenartig, ist durchscheinend, wird vor dem Löthrohr weiß und schmilzt unter Aufblähen zu trü-

dem Glase. Meist in Lagern des Urgebirges am Gottbard, im Zillerthale in Tyrol, bei Ehrenfriedersdorf in Sachsen, in Norwegen, Schweden, England, Schottland rc.

3) Die gemeine Hornblende besteht aus 42 Th. Kieselerde, fast 14 Th. Talkerde, 13 Th. Kalkerde, 14 Th. Thonerde, 14 Th. Eisenorydul und etwas Manganorydul; sieht rabenschwarz ins dunkellauchgrüne; hat Glasglanz, ist undurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend, 3,1 bis 3,2 Mal schwerer als Wasser und schmilzt vor dem Löthrohr zu schwärzlichgrünem Glase. Die Hornblende macht einen wesentlichen Bestandtheil des Grünsteins, Syenits, Diorits aus, und setzt den Hornblendeschiefer zusammen, welcher oft in bedeutenden Felsmassen im Urgebirge verbreitet ist. Krystallisirte Hornblende findet sich namentlich im nördlichen Böhmen, am Kaiserstuhl, in der Schweiz, in Schweden, Norwegen, Finnland, am Vesuv. Hornblende und Hornblendeschiefer dienen als flußbefördernde Mittel beim Eisenschmelzen. Auch wendet man sie auf Glashütten zur Bereitung des grünen Bouteillenglases, oder zur Darstellung eines dunkeln, braunen oder schwarzen Steinglases an, welches zu Steinen, Korallen, Knöpfen rc. verarbeitet wird.

4) Der Anthophyllit besteht aus fast 57 Th. Kieselerde, 24 Th. Talkerde, 14 Th. Eisenorydul, 2 Th. Manganorydul, 1 Th. Wasser; sieht lauch-, pistazien-, schwärzlichgrün, grau, braun, spielt zuweilen in ein schönes Blau; findet sich in krystallinischen Massen, zuweilen auch schilfartig und dann mit starker Längenstreifung; hat Perlmutterglanz, zum Metallglanze sich neigend, und ist an den Kanten durchscheinend. Findet sich auf Lagern im Glimmerschiefer in Norwegen.

LIII. Der Asbest

wird von manchen Mineralogen im Allgemeinen zur Hornblende gerechnet, von andern als eigenthümliche Gattung angesehen. Die Härte des Asbestes ist sehr verschieden und kaum zu bestimmen, das Gewicht fast 3; vor dem Löthrohr schmilzt der Asbest zu verschieden gefärbten Gläsern. Man rechnet hierher:

1) Der gemeine Asbest besteht aus 58 Th. Kieselerde, 22 Th. Talkerde, 15 Th. Kalkerde, 3 Th. Eisenorydul und etwas Thonerde, Manganorydul, Flußsäure und Wasser; sieht lauchgrün, ins graue und weiße; findet sich in derben Massen, bestehend aus faserigen Zusammensetzungsstücken; ist nicht so leicht trennbar, mehr oder weniger spröde, stechend, mager anzufühlen; ist seidenglänzend und undurch-

sichtig. Ist allgemein verbreitet und findet sich, meist im Serpentin eingewachsen, in der Schweiz, Tyrol, Steyermark, Sachsen, Schlesien ꝛc.

2) Der Amianth (Bergflachs. Byssolith. Biegsamer Asbest. Federweiß) besteht aus 59 Th. Kieselerde, 25 Th. Talkerde, 3 Th. Thonerde, 9 Th. Kalkerde und 2 Th. Eisenoxyd; sieht weiß ins grünliche, gelbliche und graue; findet sich in derben Massen, bestehend aus faserigen und haarförmigen Zusammensetzungsstücken, die sehr leicht trennbar, elastisch, biegsam und sehr sanft anzufühlen sind; Seiden- bis Perlmutterglanz; G. 1,6 bis 2,4; Vorkommen wie bei vorigen.

3) Das Bergholz (Holzasbest) besteht aus 46 Th. Kieselerde, fast 33 Th. Talkerde, 22 Th. Eisenoxydul und zeigt Spuren von Thonerde und Manganoxyd; sieht gelb und braun; findet sich derb und plattenförmig; verworren- und feinfaserig, dem halbvermoderten Holze ähnlich; ist in kleinern Stücken biegsam, matt, undurchsichtig oder kaum an den Kanten durchscheinend; fühlt sich mager an und hängt an der feuchten Lippe. In Tyrol, Steyermark, Piemont.

4) Der Bergkork (Bergleder, Bergpapier) besteht aus 62 Th. Kieselerde, 22 Th. Talkerde, 2 Th. Thonerde, 10 Th. Kalkerde und 3 Th. Eisenoxydul; sieht gelblichweiß, strohgelb, gelblichbraun; findet sich in platten- und lappenförmigen Stücken, die aus feinen, filzartig verwelkten Fasern bestehen; ist ein wenig elastisch biegsam, matt, zuweilen schimmernd, leichter als Wasser. Auf Gängen und in dünnen Lagen im Serpentin, in Mähren, Savoyen, Sachsen, Norwegen, Schweden, Schottland.

Der Amianth dient zur Verfertigung unverbrennlicher Schnüre und Gewebe. Er wird hierzu in Wasser eingeweicht, ausgewaschen, getrocknet und mit Flachsfasern vermengt, mittelst der Spindel in Faden gesponnen, wobei die Finger mit Öl benetzt werden. Das Weben geschieht auf die gewöhnliche Art. Das erhaltene Gewebe wird ausgeglüht. Man hat den Amianth ferner zu unverbrennlichen Lampendochten und, mit Papiermasse vermengt, auch zu plastischen Arbeiten benutzt. Mit Porzellanerde vermengt, liefert er sehr leichtes und schönes Töpfergeschirr, das weniger zerbrechlich sein soll, als das gewöhnliche. Bei Verfertigung der chemischen Feuerzeuge dient er zur Aufnahme der Schwefelsäure.

LIV. Der Augit

sieht grün, grau, schwarz und weiß in verschiedenen Nüançen, auf dem Striche etwas lichter; krystallisirt in Formen des zwei-

und eingliederigen Systems, und die Krystalle bilden nicht selten Zwillinge, kommt auch in derben, körnig-blätterigen Massen vor; Br. muschelich bis uneben; H. 5 bis 6; spröde; G. 3,1 bis 3,5; Glasglanz bis Fettglanz. Man unterscheidet folgende Arten:

1) Der Diopsid besteht aus 54 Th. Kieselerde, fast 25 Th. Kalkerde, 18 Th. Talkerde, 2 Th. Eisenoxydul und etwas Manganoxydul und Thonerde; sieht grünlichweiß und grünlichgrau, berg-, lauch- und schwärzlichgrün; durchsichtig bis durchscheinend. In Tyrol, Sachsen, Schlesien, Mähren, Sibirien, in der Schweiz ꝛc.

2) Der Malakolith besteht aus 54 Th. Kieselerde, 25 Th. Kalkerde, 18 Th. Talkerde, 1 Th. Eisenoxyd und 2 Th. Manganoxyd, zuweilen auch etwas Thonerde und dann fehlt das Manganoxyd; sieht schnee-, bläulich-, grünlich-weiß, lauch- bis schwärzlichgrün; durchscheinend. Unter dem Auswurfe italiänischer Vulkane, in Tyrol, dem Fichtelgebirge, Sachsen, Schottland, Grönland, Norwegen, Schweden, Nordamerika.

3) Der gemeine Augit sieht schwärzlichgrün, raben- und pechschwarz und ist undurchsichtig; kommt krystallisirt und in Körnern vor. Die Bestandtheile der verschiedenen Abänderungen sind sehr verschieden, die der einen sind 49 Th. Kieselerde, fast 21 Th. Kalkerde, 26 Th. Eisenoxydul und 3 Th. Manganoxydul; in andern Abänderungen findet sich auch Eisenoxyd, Talkerde, Thonerde und Wasser. Er ist ein gemeiner Gemengtheil vieler basaltischer Bergarten, bildet jedoch auch Lager im krystallinischen Grundgebirge in Norwegen und Nordamerika.

4) Der Kokkolith oder körnige Augit stimmt in den Bestandtheilen mit den vorigen überein, sieht berg-, gelblich-, lauch-, schwärzlichgrün, auch bräunlich; kommt meist in krystallinisch-körniger Masse und nur selten in undeutlichen Krystallen vor; durchscheinend bis undurchsichtig. In Norwegen, Schweden, Grönland, Nordamerika, im körnigen Kalk und auf Magneteisensteinlagern.

5) Der Achmit oder Akmit besteht aus 55 Th. Kieselerde, 31 Th. Eisenoxyd, 10 Th. Natron, 1 Th. Manganoxyd und etwas Kalkerde; sieht grünlichgrau bis bräunlichschwarz; findet sich nur krystallisirt in langgestreckten (selbst fußlangen) stengelichen Säulen; an den Kanten durchscheinend. Im Quarz und Feldspath eingewachsen bei Eger; als Gemengtheil des Syenits in Norwegen.

6) Der Bronzit (blätteriger Antophillit) besteht in einer Abänderung aus 57 Th. Kieselerde, 32 Th. Talkerde, 1 Th. Kalkerde, 7 Th. Eisenoxydul und etwas Manganoxydul, Thonerde und Wasser; sieht tombackbraun, grau, bronce-

farbig; findet sich in derben, meist krystallinisch-blätterigen und faserigen Massen; Gl. perlmutterartig bis halbmetallisch. In Steyermark, Hessen, im Fichtelgebirge, Tyrol, Schottland.

7) Die labradorische Hornblende (Hypersthen) besteht aus 54 Th. Kieselerde, 24 Th. Eisenoxyd, 14 Th. Talkerde, 2 Th. Thonerde und 1 Th. Kalkerde; sieht graulichschwarz ins grüne und tombackbraune, auf dem Striche grünlichgrau; findet sich in blätterig-krystallinischen Massen; glänzt halbmetallisch und perlmutterartig und ist undurchsichtig. In einer Art des Syenits an der Küste von Labrador, in Schottland, Norwegen, Schlesien. Dient geschliffen als Schmuckstein.

LV. Der Schillerstein

oder Schillerspath, schillernde Hornblende besteht aus 62 Th. Kieselerde, 10 Th. Talkerde, 13 Th. Thonerde und 13 Th. Eisen- und Manganoxyd; sieht pistazien- und olivengrün, das sich ins braune und tombackgelbe verläuft, auf den vollkommenen Spaltungsflächen zeigt sich aber ein metallartiger Seiden- oder Perlmutterglanz mit grünlichem Lichtscheine; findet sich in krystallinisch-blätterigen Massen, derb und eingesprengt; ist spaltbar nach zwei Richtungen; Br. uneben bis splitterig; H. 3,5 bis 4; spröde; G. 2,7; an den Kanten durchscheinend; schmilzt vor dem Löthrohr zu grünlichbraunem Glase. In Serpentin eingewachsen an der Baste am Harze.

Vierte Ordnung.

Talkartige Mineralien.

Die reine Talkerde oder weiße Magnesia ist unter den alkalischen Erden die schwächste und nicht eigentlich ätzend zu nennen. Daher wird sie ohne Nachtheil als ein die Säure an sich ziehendes Mittel innerlich als Medizin, auch beim Brodbacken, um ein feuchtes, dumpfiges Mehl zu verbessern und in Ungarn zum Klären des Weines benutzt. Sie wird gewöhnlich nebenbei aus der Mutterlauge der Salinen gewonnen. Durch Brennen der vorher an der Luft getrockneten Erde befreit man diese von ihrer Kohlensäure und macht sie zur eigentlichen Magnesia. Zu Hall in Tyrol, auch in Böhmen, England rc. sind berühmte Fabriken der Magnesia, welche im gewöhnlichen Verkehr mit 45 bis

46 Rg. für den Centner bezahlt wird. Die Talkerde bildet einen nicht unbedeutenden Gemengtheil der letzten Abtheilung der kieselartigen Mineralien; und schon in diesen Zusammensetzungen verräth sich eine Haupteigenschaft jener Erde, wovon sie ihren Namen, nemlich die Eigenschaft mit andern Erden, vor Allem aber mit der Kieselerde, talkartige, fettige Substanzen zu bilden, erhalten hat. Die Talkerde hat in der Regel wenig oder keinen Einfluß auf die Gestaltung der Mineralien, denen sie beigemischt ist, aber sie verändert die Festigkeit und den innern Zusammenhalt der Theile derselben und theilt ihnen eine eigenthümliche Weichheit und Fettigkeit mit. Erst dann, wenn die Talkerde bei krystallinischen Mineralien den überwiegend vorwaltenden Gemengtheil bildet, sehen wir sie auch Einfluß auf die äußere Form gewinnen. Diese wahrhaft krystallinischen Talkarten zeichnen sich auch durch höhere Grade der Härte, des Glanzes und der Durchsichtigkeit aus, wodurch sie sich an die kieselartigen Mineralien anschließen. Nach der chemischen Zusammensetzung werden die talkartigen Gesteine unter 5 Abtheilungen gebracht.

A. Die kieselsauren Talkarten.

I. Der Chrysolith

gehört durch seine liebliche Farbe und seinen Glanz zu den schönsten Edelsteinen; dennoch wird er wegen seiner geringen Härte weniger hoch gehalten, als er dem äußern Ansehen nach zu verdienen scheint, und das Karat wird selten höher als mit 3 oder 4 Rg. bezahlt. Er sieht grün ins gelbe, rothe und braune, auf dem Striche weiß bis bräunlich; krystallisirt in Formen der geraden rechtwinkelichen Säule des ein- und einarigen Systems; Br. muschelich; H. 5 bis 7; spröde; G. 2,8 bis 3,1; Glasglanz; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Man unterscheidet folgende Arten:

1) Der edle Chrysolith oder Olivin besteht aus 50 Th. Talkerde; 9 Th. Eisenoxydul, 39 Th. Kieselerde und etwas Nickeloxyd und Manganoxydul; sieht oliven- bis pistazien-grün ins gelbe und weißliche; kommt in einzelnen Krystallen und Körnern, auch derb und in kugelichen Massen vor; H. 6,5 bis 7; G. 3,3 bis 3,4. Er macht einen wesentlichen Bestandtheil des Basalts aus und findet sich auch in vulkanischen Tuffen und Laven. Die schönsten Chrysolithe kommen aus Egypten und von den Küsten des rothen Meeres, dann auch aus Kleinasien und Brasilien.

2) Der Hyalosiderit oder Eisenchrysolith besteht aus 32 Th. Talkerde, 29 Th. Eisenoxydul, 31 Th. Kieselerde,

2 Th. Thonerde, fast 3 Th. Kali und etwas Manganoxyd; sieht röthlich bis gelblichbraun, meist messinggelb angelaufen; findet sich in kleinen Krystallen ein- und aufgewachsen; H. 5; G. 2,8; Metallglanz, innerlich Glasglanz; an den Kanten durchscheinend. Bei Limburg, am Kaiserstuhl, bei Freiburg.

3) Chondrodit besteht aus 54 Th. Talkerde, 32 Th. Kieselerde, 4 Th. Flußsäure, 2 Th. Kali, 2 Th. Eisenoxyd und 1 Th. Wasser; sieht gelb ins rothe und braune, auf dem Striche gelblichweiß; findet sich in meist rundlichen, graupenartigen Körnern, selten in undeutlichen Krystallen, die zum zwei- und eingliederigen Systeme gehören sollen (dann würde dieser Stein eine eigene Gattung ausmachen müssen); Br. uneben; H. 6,5; G. 3,1 fast 3,2; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend. In New-Jersey, Finnland, Südermannland, Marienberg in Sachsen, Vesuv.

II. Der Nephrit

besteht aus 31 Th. Talkerde, 50 Th. Kieselerde, 10 Th. Thonerde, 5 Th. Eisenoxyd, 2 Th. Wasser und etwas Chromoxyd; sieht lauchgrün ins schwärzliche und graue; findet sich derb in stumpfeckigen Stücken; Br. splitterig; H. 7; G. 3; schimmernd; an den Kanten durchscheinend; nicht an der feuchten Lippe hängend; wenig fett anzufühlen. Wird im Orient häufig zu Zierrathen verwendet. Der grünlichgraue, welcher für ein Amulet gegen die Wirkungen des Scorpionstiches gehalten wurde, kommt deßhalb öfters mit dem eingeschnittenen Bilde des Scorpions zu uns. Man unterscheidet den gemeinen Nephrit und den Beilstein; ersterer findet sich in China, am Amazonenflusse, letzterer auf einer Insel bei Neu-Seeland, wo er von den Einwohnern zu Beilen, Streitäxten u. s. w. benutzt wird.

III. Der Serpentin

besteht aus 38 bis 40 Th. Talkerde, 42 bis 43 Th. Kieselerde, 15 Th. Wasser, 1 Th. Thon- und Kalkerde, 1 Th. Eisenoxyd und etwas Manganoxyd und Chromoxyd; hat vorherrschend grüne, aber auch gelbe, graue, rothe, braune, am seltensten weiße oder schwarze Farben; Strich graulichweiß; Br. splitterig, uneben oder unvollkommen muschelich; H. 3; G. 2,4 bis 2,6; schimmernd oder matt. Man unterscheidet:

1) Den gemeinen Serpentin, welcher eine Felsart ist, also eigentlich nicht hierher gehört und weiter unten beschrieben werden wird.

2) Den edlen Serpentin oder Ophit, Pikrolith, besteht aus 42 Th. Talkerde, 42 Th. Kieselerde, 12 Th. Wasser, 2 Th. Eisenoxyd und 1 Th. Kohlensäure; sieht gelb und grün in verschiedenen Nüançen; auch gelblich- und leberbraun, bräunlich- und blutroth, die Farben wechseln oft streifen- oder adernweiß, zeigen sich auch fleckig und flammig; findet sich in Afterkrystallen des Olivin's, Augits und der Hornblende, auch derb, oft mit körnigem, faserigem, auch büschelförmig auseinander laufendem Gefüge. Er findet sich im gemeinen Serpentin und körnigen Kalk in Schlesien, Mähren, Sachsen, im Fichtelgebirge, Schweden, England, Schottland &c.

VI. Der Talk

zeigt die fettartige Natur der Mineralien dieser Ordnung am deutlichsten. Es gehören hierher:

1) Der gemeine Talk (Talkglimmer) besteht aus 30 Th. Talkerde, 62 Th. Kieselerde, 2 Th. Kali und 2 Th. Eisenoxydul; sieht weiß, gelb ins grüne, graue und blaue, auf dem Striche weiß bis blaßgrün; findet sich selten in vollkommenen Krystallen des drei- und einaxigen Systems, häufiger derb, in großblätterigen, oft wellenförmig gebogenen Massen, am häufigsten in schuppigen, faserigen und schieferigen Massen als Talkschiefer, in welcher Form er ganze Gebirge zusammensetzt; H. 1 bis 1,5; G. 2,6 bis 2,8; sehr milde und zähe; ausgezeichneter Perlmutterglanz; durchsichtig bis durchscheinend, mit zweiaxiger doppelter Strahlenbrechung; fettig anzufühlen; in Plättchen biegsam, aber nicht elastisch; vor dem Löthrohr ist er unschmelzbar, leuchtet mit weißem Schein, blättert sich auf und wird weiß, spröde und an den Kanten nur wenig durchscheinend. In den Alpen, in Böhmen, Sachsen, Schottland, Grönland &c. Der Topfstein scheint ein Gemenge von Talk, Chlorit, Glimmer und Asbest zu sein und bildet in der Schweiz, Finnland, Grönland &c. mächtige Lager im Urgebirge. Der Talkschiefer, der weniger glänzend, etwas härter und von graulichen Farben ist, bildet mächtige Gebirgsmassen und erscheint als ein Talk mit fremdartigen Beimengungen. Der Talk dient zur Bereitung der Schminken und Pastellfarbe, zur Politur, zur Minderung der Reibung bei Maschinen; der Centner roher venetianischer Talk kostet 9 bis 10 Rg., der zubereitete gegen 15 Rg. Aus dem Topfsteine werden Koch- und andere Geschirre und Ofenplatten angefertigt, und es beschäftigen sich in manchen Orten der Schweiz und anderwärts viele Menschen damit.

2) Dern Speckstein besteht aus 28 Th. Talkerde, 64 Th. Kieselerde, 2 Th. Wasser, 4 Th. flüchtigen Stoffen und etwas Thon- und Eisenoxyd; sieht weiß, gelb, grau ins grüne und rothe; findet sich derb, eingesprengt, auch in Afterkrystallen des Kalkspathes, Quarzes und Vesuvians; Br. uneben bis splitterig; H. 1 bis 2; G. 2,6 bis 2,8; matt bis Fettglanz; undurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; schmilzt auf Kohle zu weißem blasigen Glase. Auf Gängen, seltener auf Lagern am Fichtelgebirge, in Sachsen, Ungarn, Piemont, England, Schottland, Sibirien 2c. Der Speckstein dient zum Entfernen von Fettflecken aus wollenen und seidenen Zeugen, zum Poliren des Gypses, Marmors und lackirten Leders, zum Vorzeichnen auf Glas, Tüchern und seidenen Zeugen, wie auch in der Miniaturmalerei. Der englische Speckstein wird unter dem Namen Seifenstein zur Porzellanbereitung benutzt; auch werden sehr feuerbeständige Schmelztiegel daraus verfertigt. Der sogenannte Pimelit aus Schlesien ist ein durch Nickeloxyd grüngefärbter Speckstein.

V. Der Meerschaum

besteht aus fast 28 Th. Talkerde, fast 61 Th. Kieselerde, 11 Th. Wasser und etwas Eisenoxyd und Thonerde; sieht weiß ins gelbliche und röthliche, auf dem Striche weiß; findet sich derb, seltener in knolligen Massen, auch in Afterkrystallen des Kalkspaths; Br. feinerdig bis flachmuschelich; H. 2,5 bis 3; G. 1,2 bis 1,6; matt; undurchsichtig; schrumpft vor dem Löthrohr zusammen und verschlackt etwas an den Kanten; löst sich in Salzsäure unter Bildung einer Gallerte auf, ohne zu brausen, zerfällt im Wasser und bildet damit einen zähen Teig. In Mähren, Spanien, Griechenland, Kleinasien, in der Grimm. Der Meerschaum dient zur Verfertigung von Pfeifenköpfen, und es wird hierzu der aus Kleinasien am meisten geschätzt. Man rührt ihn zu diesem Zwecke, wenn er frisch gegraben und noch zähe ist, mit Wasser an und läßt ihn einige Zeit stehen und gähren. Dann wird er geschlämmt und das feinere davon halb getrocknet, in Formen gepreßt und alsdann völlig getrocknet. Die so erhaltenen rohen Köpfe werden hierauf in Öfen hart gebrannt, in beliebige Formen geschnitten und zuerst in Milch, dann in einer Mischung von Leinöl und Wachs gesotten und polirt. Der Abfall, der bei dem Schneiden der ächten Meerschaumköpfe entsteht, wird gepulvert und mit feinem Thon zusammengeknetet und es werden dann aus dieser Masse die unächten Köpfe geschnitten. Man benutzt auch den Meerschaum zur Bereitung sehr leichter, chemischer Öfen. In Spanien und Portugal wird daraus ein

sehr schönes und leichtes Porzellan verfertigt; und die samischen Gefäße der Alten waren ein aus dem Meerschaum von Samos bereitetes Steingut.

B. Die boraxsauren Talkarten.

VI. Der Borazit

oder Würfelstein besteht aus 33 Th. Talkerde und 67 Th. Boraxsäure; sieht weiß, grünlich-, röthlich-, graulichweiß, auch bräunlich; findet sich krystallisirt in Formen des gleicharigen Systems, deren Grundform das Tetraëder ist, aber auch in kleinen linsenförmigen Massen, von faserigem Gefüge; Br. muschelich bis uneben; H. 7; spröde; G. 3; Glasglanz; durchsichtig, mit doppelter Strahlenbrechung, bis durchscheinend; wird durch Erwärmen und Reiben electrisch; schmilzt vor dem Löthrohr zu Glas. Im körnigen Gyps am Segeberg im Holsteinschen, und am Kalkberg bei Lüneburg; der unkrystallinische bei Lüneville.

C. Die phosphorsauren Talkarten.

VII. Der Wagnerit

besteht aus 46 Th. Talkerde, 5 Th. Eisenoxyd, fast 42 Th. Phosphorsäure, fast 6 Th. Flußsäure und etwas Manganoxyd; sieht weingelb und orangegelb ins graue, auf dem Striche weiß, findet sich in Formen der schiefen rhombischen Säule des zwei- und eingliederigen Systems, die Krystalle sind aber meist nur unvollkommen ausgebildet; unvollkommen spaltbar; Br. unvollkommen muschelich; splitterig, uneben; H. 5 bis 5,5; G. 3 bis 3,1; Glasglanz; halbdurchsichtig; schmilzt vor dem Löthrohr schwer zu Glas. Im Höllgraben bei Werfen im Salzburgischen, in den Klüften eines sehr mürben thonschieferartigen Gesteines.

D. Die kohlensauren Talkarten.

VIII. Der Magnesit

oder Talkspath besteht aus 47 Th. Talkerde, fast 51 Th. Kohlensäure, 1 Th. Wasser und etwas Manganoxydul; sieht weiß ins graue und schwärzliche, auf dem Striche weiß; findet sich krystallisirt in Formen des Rhomboëders, auch in körnigen und blätterigen Massen, so wie derb; leicht spaltbar; Br. muschelich, eben bis erdig; H. 4 bis 4,5; spröde; G. 3; Glas- und Perlmutterglanz, auch matt; durchscheinend bis undurch-

sichtig; vor dem Löthrohr unschmelzbar, aber zerreiblich werdend. Der krystallinische Magnesit, welcher etwas schwerer ist, findet sich im Chloritschiefer des Fassasthals in Tyrol, am Gotthard im blätterigen Talk, zu Hall in Tyrol und am Greiner im Zillerthal. Der dichte Magnesit kommt vor in Mähren, Schlesien, Steyermark, meist in kugelichen Knollen im Serpentin eingeschlossen. Der Magnesit läßt sich leicht zur Bereitung der Magnesia oder reinen Talkerde benutzen.

E. Die Wasser-Talkarten.

IX. Der Brucit

(Talkhydrat. Talkerdehydrat. Magnesiahydrat. Natürliche Talk- oder Bittererde. Wassertalk) besteht aus 68 Th. Talkerde, 31 Th. Wasser und etwas Kalkerde, Manganoxydul und Eisenoxydul; sieht weiß ins grünliche und graue, auf dem Striche weiß; findet sich krystallisirt in Formen des 6seitigen Prisma, des drei- und einaxigen Systems, auch in Massen von blätterigem, strahlichem und faserigem Gefüge; H. 1 bis 1,5; G. 2,3; Perlmutterglanz bis matt; durchscheinend bis halbdurchsichtig; milde, in dünnen Blättchen elastisch biegsam; fühlt sich fettig an; hängt schwach an der feuchten Lippe; schmilzt nicht vor dem Löthrohr, wird aber zerreiblich. Auf schmalen Gängen im Serpentin in New-Jersey, in Schottland, Steyermark.

Fünfte Ordnung.

Kalkartige Mineralien.

Die kalkartigen Mineralien sind am allgemeinsten verbreitet und daher ungemein wichtig. Sie sind weder dehnbar, wie die Metalle, noch zähe und schwer zerspringbar, wie die Kieselthone und Talkarten, noch so hart, wie die krystallinisch-reinen Thone und Kiesel; sondern sie sind vielmehr spröde, wenig hart oder gar weich und wenig schwer. Sie fühlen sich mager an und saugen begierig flüssige Stoffe, Wasser, Öl u. dgl. ein. Man unterscheidet folgende Abtheilungen.

A. Kohlensaure Kalkarten.

I. Der Bitterkalk

oder Magnesiakalk sieht weiß ins gelbe, graue, röthliche und schwarze, auf dem Striche lichter; krystallisirt in Formen eines

Rhomboëders des drei- und einarigen Systems, findet sich auch in krystallinischen Massen, von körnig-blätteriger oder stengelicher Absonderung; **Br.** muschelich bis splitterig; **H.** 3,5 bis 4; **G.** 2,8 bis 2,9; Glasglanz, dem Perlmutterglanz sich nähernd; halbdurchsichtig bis durchscheinend; unschmelzbar vor dem Löthrohr; das Pulver phosphorescirt auf Kohlen und löst sich langsam und unter schwachem Brausen in Säuren auf. Es gehören hierher:

1) Der Bitterspath (Rautenspath. Braunspath. Ankerit) besteht nach Schröter aus 50 Th. kohlensaurem Kalk, 35 Th. kohlensaurem Eisenoxydul, 12 Th. kohlensaurem Talk und 3 Th. kohlensaurem Manganoxydul; nach Berthier aus denselben Bestandtheilen nach den Zahlenverhältnissen 51, 20, 25, 3; sieht graulich-, röthlichweiß; findet sich krystallisirt und in krystallinischen und körnigen Massen, die Krystalle sind nicht selten zu Kugeln zusammengehäuft; vollkommen spaltbar; phosphorescirt beim Reiben und Zerschlagen im Dunkeln. In den europäischen Alpen, am Harz, in Sachsen, Böhmen, Hessen, Baden, Ungarn, England, Schottland, Norwegen, Sibirien, eingewachsen im Chloritschiefer; bei Hall in Tyrol eingewachsen in Gyps.
2) Der Dolomit besteht aus 54 Th. kohlensaurem Kalk, fast 43 Th. kohlensaurer Bittererde, 1 Th. Wasser und etwas Sand; sieht weiß, grau, braun, schwarz; bildet derbe Massen von grob- bis höchst feinkörnigem Gefüge; ist porös; glänzt oder schimmert perlmutterartig; sonst wie voriger. Der weiße krystallinische, zu Bildhauerarbeiten brauchbare, findet sich in Lagern im Glimmerschiefer in der Schweiz, Wallis, Kärnthen, Ungarn, Schweden, New-York rc. Der gemeine, feinkörnige Dolomit findet sich in mächtigen Massen als selbstständige Bergart und unter andern Bergarten in den meisten Gegenden der Erde. Der reine feinkörnige Dolomit läßt sich wie carrarischer Marmor zu Statuen verwenden, und wurde zum Theil schon von den Alten hierzu benutzt. Wichtiger ist die Anwendung des Dolomits zu hydraulischem Mörtel, wozu auch die weniger reinen Sorten, z. B. die Rauchwacke, gebraucht werden können. Sie werden zu diesem Behuf wie der Kalk gebrannt und mit Wasser verarbeitet; dagegen paßt dieser gebrannte Dolomit, wie jeder magere Kalk, desto weniger zu Luftmörtel. Der derbe und feste Dolomit giebt einen sehr festen und trockenen Mauerstein und eignet sich namentlich zu Grundmauern; dagegen passen die zerreiblichen Dolomite desto weniger hierzu und haben namentlich bisweilen die Eigenschaft, an der Luft zu einem sandigen Pulver zu zerfallen. Dieser Dolomit wird in manchen Gegenden statt des Quarzsan-

des dem Mörtel beigemengt, auch als Streusand u. dgl. benutzt. Der Dolomit kann ferner wie der Kalk zur Verbesserung des Bodens verwendet werden; er giebt verwittert eine lockere fruchtbare Erde, worin die Getraidearten und der Klee vortrefflich gedeihen. Aus den reinen Dolomit-Sorten läßt sich mit Vortheil Bittersalz und kohlensaure Magnesia darstellen.

3) Der Gurhofian besteht aus 70 Th. kohlensaurem Kalk und 29 Th. kohlensaurem Talk; sieht weiß ins gelbliche und grünliche; findet sich derb, zuweilen rissig; Br. flachmuschelich; H. über 5; G. 2,7; matt; an den Kanten durchscheinend. Bei Gurhof in Östreich auf Gängen im Serpentin.

II. Der kohlensaure Kalk

sieht weiß ins gelbe, blaue, graue, rothe, braune und schwärzliche; auf dem Striche weiß; findet sich krystallisirt in Formen eines Rhomboëders des drei- und einaxigen Systems, auch in krystallinischen, faserigen, stengelichen, blätterigen, dichten und erdigen Massen; Br. muschelich bis uneben und körnig; H. 3; G. 2,6 bis 2,7; Glas- bis Perlmutterglanz; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; brennt sich vor dem Löthrohr ätzend und leuchtet zuletzt, ohne zu schmelzen; unlöslich im Wasser, aber in Säuren unter Aufbrausen löslich; der gebrannte Kalk löst sich im Wasser auf und färbt geröthetes Lakmuspapier wieder blau; die Auflösung schmeckt laugenhaft. Man unterscheidet folgende Abänderungen:

1) Der Kalkspath (Doppelspath. Späthiger Kalk) besteht (und zwar der reinste isländische) aus 56 Th. Kalkerde, 43 Th. Kohlensäure und etwas Wasser; die zusammengesetzten und unreinen Abänderungen enthalten noch Beimischungen von Eisen, Talkerde, Bitumen und anderen Substanzen. Der Kalkspath sieht weiß, grau, gelblich, röthlich, bräunlich, grünlich, schwärzlich; die Krystallgestalten, denen allen ein Rhomboëder zu Grunde liegt, sind äußerst mannichfaltig, und es sind deren schon gegen 700 bekannt; er findet sich aber auch tropfsteinartig, derb rc.; er ist vollkommen spaltbar, zuweilen vollkommen durchsichtig, und zeigt dann sehr augenfällig doppelte Strahlenbrechung (besonders der isländische Doppelspath); die dunklern Abänderungen sind oft kaum an den Kanten durchscheinend; dünne Stücke des isländischen Doppelspaths werden schon durch den Druck zwischen den Fingern stark electrisch. Der Kalkspath gehört zu den am meisten verbreiteten Mineralien und findet

sich in allen Gebirgsformationen und in allen Ländern; der schönste durchsichtige in Island.

2) Der Faserkalk (faseriger Kalksinter) sieht weiß, auch röthlich und graulich; findet sich tropfsteinartig, kugelich, staudenförmig, derb; Gefüge faserig; Perlmutter- oder Seidenglanz. Auf Gängen, in Höhlen, in Ungarn, England, Tyrol. Wird zu Schmucksachen verarbeitet.

3) Der körnige Kalk (Marmor. Urkalk) sieht schneeweiß ins graue, grünliche, röthliche, blaue; findet sich in derben feinkörnigen Massen; ist durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend; der von Paros riecht beim Reiben etwas nach Schwefelleber. Von dem körnigen Gyps, dem er ähnlich ist, unterscheidet er sich durch seine größere Härte und durch die Eigenschaft, sich in Säuren unter Aufbrausen aufzulösen. Er findet sich lagerartig im Gneus und Glimmerschiefer in Tyrol, in der Schweiz, in den Apenninen, bei Carrara, auf Paros im griechischen Inselmeer, auch an der Bergstraße und am Kaiserstuhl. Der körnige Kalk oder Marmor wird zu Bildhauerarbeiten und architectonischen Verzierungen verwendet, und er wird desto mehr geschätzt, je gleichmäßiger und feiner das Korn ist. Der von Carrara und Paros wird für den besten gehalten.

4) Der Schieferspath (blätteriger Kalk. Aphrit) sieht weiß ins graue, gelbliche und röthliche; findet sich derb, blätterig, meist wellenförmig und krummschaalig, ist perlmutterglänzend und an den Kanten durchscheinend; enthält, außer kohlensaurem Kalk, meist etwas Kieselerde und Manganoxyd. Auf Lagern und Gängen des Ur- und Übergangsgebirges in Sachsen, am Schwarzwald in Norwegen, Irland, Nordamerika.

5) Der Rogenstein (schaaliger Kalkstein. Oolith) sieht weiß ins graue und gelbe; findet sich derb und besteht aus rundlichen concentrisch-schaaligen Körnern von der Größe eines Hirsenkornes und darüber. Findet sich als weit verbreitete Felsart im jüngern Flötzgebirge. Hierher gehört auch der Erbsenstein, dessen Körner größer sind, in ihrem Innern meist einen Kern von Quarzsand oder Kalkspath enthalten und das schaalige Gefüge im ausgezeichneten Grade zeigen. Er findet sich besonders schön bei Carlsbad, in Böhmen und in Ungarn.

6) Der dichte Kalkstein (dichter Kalk. Marmor) sieht weiß, grau, gelb, roth, braun, bisweilen verschiedentlich gefleckt; findet sich derb und dicht; hat splitterigen Bruch ins ebene und flachmuschelige; ist undurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Bisweilen ist er schieferig und plattenförmig (Kalkschiefer. Plattenmarmor. Lithographischer Stein);

manchmal stengelich oder zapfen- und keilförmig abgesondert (Nagelkalk oder Tutenmergel); bisweilen von erdharzigen Theilen durchdrungen und beim Zerschlagen einen erdölartigen Geruch von sich gebend (Stinkkalk. Stinkstein); bisweilen von kohligen Theilen durchdrungen und geschwärzt (Äthrakonit); häufig von thonigen, kieseligen und metallischen Theilen verunreinigt und nicht selten Gehäuse von Schaalthieren und Korallenstämme einschließend. Der Muschelmarmor (Helmintholith), welcher sich bei Hüttenberg in Kärnthen und bei Hall in Tyrol findet, ist nichts anderes, als ein dichter Kalkstein mit Muschelüberresten erfüllt und in verschiedenen Farben spielend. Der dichte Kalk liefert für manche Zwecke der Baukunst ein vortreffliches Material und dient gebrannt namentlich zur Mörtelbereitung. Alle härteren Kalksteine dienen zum Straßenpflaster und zum Straßenbau. Die plattenförmigen Kalksteine, welche sich gewöhnlich in den obern Schichten der einzelnen Kalkformationen finden, eignen sich vorzugsweise zum Belegen von Fußböden; die feinkörnigen, dichten und reinen Kalkplatten von Sohlenhofen in Bayern werden unter dem Namen lihographischer Stein zum Steindruck verwendet und weit und breit verführt. Der Kalkstein ist auch ein wichtiges flußbeförderndes Mittel bei Ausbringung schwerflüssiger Erze. Der gebrannte Kalk dient ferner zur Bereitung der Seifensiederlauge und des Ätzkali's; in der Lohgerberei zum Enthaaren der Häute; in der Zuckersiederei zum Abstumpfen der Schwefelsäure; in den chemischen Laboratorien zur Bereitung des Kalkwassers, Chlorkalks; bei der Leuchtgasbereitung zur Reinigung des Steinkohlengases; mit Milch gemischt, liefert er einen vortrefflichen Kitt für zerbrochenes Glas, Porzellan ꝛc.

Der Mergel ist ein inniges Gemenge von kohlensaurem Kalk und Thonerde, meist durch Eisenoxyd gefärbt, bisweilen auch mit Quarzsand verunreiniget (Saugkalk oder kieseliger Mergel). Je nachdem der Mergel mehr oder weniger Thonerde enthält, ist er mehr oder weniger hart; eine Verbindung von viel Kalk und wenig Thon heißt Steinmergel oder verhärteter Mergel; ein Mergel, worin die Thonerde vorherrscht, heißt thoniger Mergel, und wenn er weich und zerreiblich ist, Mergelerde. Manche Mergel enthalten zugleich erdharzige Theile und geben, wenn sie zerschlagen werden, einen erdharzigen Geruch von sich (Stinkmergel); andere zeigen ein schiefer-blätteriges Gefüge (Mergelschiefer). Als Baumaterial hat der Mergel keinen Werth, außer daß er einen festen Grund liefert. Manche festere Kalkmergel eignen sich zum Straßenbau. Bei dem Ackerbau spielt der Mergel eine wichtige Rolle.

7) Der erdige Kalk oder die Kreide sieht weiß ins gelbliche und graue, findet sich derb, ist feinerdig, sehr weich und zerreiblich, matt, undurchsichtig, abfärbend, fühlt sich mager an und hängt etwas an der Zunge. In ausgedehnten Lagern an der Küste von Pommern, Dänemark, auf den Inseln der Ostsee, in Frankreich, England rc. Die Bergmilch ist nichts anderes, als eine Kreide neuern Ursprungs und besteht ebenfalls aus locker verbundenen Kalktheilchen, oft noch weicher und lockerer als Kreide. Sie findet sich namentlich in Höhlen und Klüften der Kalkgebirge, z. B. in Würtemberg, bei Regensburg in Bayern, in Tyrol, der Schweiz, Piemont. Die Kreide findet in den Künsten mannichfache Anwendung; sie liefert gebrannt einen vortrefflichen Kalk, in manchen Gegenden wird sie zum Hochbau verwendet; sie giebt sehr trockene Wände, läßt sich leicht schneiden und sägen, widersteht aber großem Druck weniger als andere Kalksteine und wird vom Regen leicht ausgewaschen. Sie dient ferner zum Zeichnen und Schreiben, in der Pastellmalerei als Zusatz zu andern Farben, zum Grundiren beim Vergolden auf Holz, zum Tünchen der Zimmer, zum Poliren von Metallwaaren; in den chemischen Laboratorien wird sie benutzt zur Entwickelung von Kohlensäure bei Darstellung künstlicher Mineralwasser und anderer kohlensaurer Verbindungen; bei Bereitung der Weinsteinsäure rc. Beim Zusammenschmelzen des Spiegel- und Krystallglases wird gewöhnlich 5 Proc. Kreide der Glasmasse zugesetzt.

8) Der Kalktuff (Tuffstein. Tauchstein. Tuffkalk) sieht weiß, gelb, grau, roth, braun in den verschiedensten Schattirungen; findet sich derb, tropfsteinartig, röhrenförmig, blätterig, moosartig, oft von den verschiedensten Gestalten, schwammig, löcherig, zellich rc.; schließt meist Blätter- und Stengelüberreste, oder Abdrücke von Pflanzen neuerer Zeit, auch Süßwassermuscheln noch lebender Geschlechter ein; der Bruch ist uneben, körnig, erdig. Findet sich als Erzeugniß neuerer und neuester Zeit in der Nähe von Kalkgebirgen, als Absatz von Quellen und Bächen und bildet sich oft noch vor unsern Augen. Die Thalgehänge der schwäbischen Alp, die Gegend von Cannstadt am Neckar, einige Gegenden von Thüringen, Ungarn, Böhmen rc. sind reich an solchen Ablagerungen. Der Kalktuff ist eines der besten Materialien zur Aufführung von Gewölben, zum Ausmauern der Wände u. dgl. und liefert sehr trockene und warme, d. h. die Wärme wenig leitende Mauern; doch darf er nicht frisch gebrochen oder naß vermauert werden, weil er sonst, namentlich wenn Kälte eintritt, leicht berstet.

Die weichern, zerreiblichen Sorten lassen sich mit der Säge und mit dem Beil bearbeiten, halten aber keinen starken Druck aus, und müssen daher mit Vorsicht angewendet werden.

III. Der Aragonit

gleicht in der chemischen Zusammensetzung dem Kalkspath, unterscheidet sich aber durch größere Härte, durch größere Schwere und dadurch, daß er erst in Salzsäure unter starkem Aufbrausen löslich ist. Es gehören hierher:

1) Der eigentliche Aragonit oder Aragonspath besteht aus 94 bis 97 Th. kohlensaurem Kalk, 4 bis 2 Th. kohlensaurem Strontian und etwas Wasser, manche Abänderungen enthalten auch reinen kohlensauren Kalk; sieht violblau, grün, röthlichweiß, weingelb, grau, weiß, die Farben meist schmutzig und oft mehrere beisammen, so daß der Stein nach innen röthlich, außen weiß oder grünlichgrau erscheint; krystallisirt in Formen des Rhombenoctaëders des ein- und einarigen Systems, und die Krystalle sind meist zu Zwillingen mit einander verbunden, findet sich auch in krystallinischen Massen von stengelichem, strahlichem, faserigem Gefüge; spaltbar; Br. muschelich bis uneben; H. 3,5 bis 4; spröde; G. 2,9 bis 3; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend; phosphorescirt in der Hitze mit gelbem Lichte. In Thon und Gyps eingewachsen in Spanien und Frankreich; auf Gängen in Böhmen, Salzburg, Tyrol, Ungarn, Schottland, Sibirien; auf Lagern in Sachsen, am Harz, in Steyermark, England; in Basalten in Böhmen, Tyrol, Breisgau; auch in Laven des Vesuv und Ätna.

2) Der strahliche Aragon sieht weiß und gelb, bildet derbe Massen mit zartstengelichem, strahlichem Gefüge, glänzt zwischen Glas- und Fettglanz. Mit der vorigen Art besonders in basaltischen Gebirgen, im Breisgau, am Siebengebirge.

3) Die Eisenblüthe oder der faserige Aragon sieht schneeweiß, auch röthlich, blaulich, grünlich, bildet korallen- und staudenförmige, ästige, zackige, auch plattenförmige Massen von geradem oder auseinander laufend faserigem Gefüge, ist perlmutterglänzend. Besonders auf Eisenerzlagerstätten in Steyermark, Kärnthen, Böhmen; auch in Ungarn, Siebenbirgen, England.

B. Schwefelsaure Kalkarten.

IV. Der Anhydrit

oder wasserfreie, schwefelsaure Kalk besteht aus 42 Th. Kalk, 57 Th. Schwefelsäure und etwas Eisenoxyd und Kieselerde; sieht weiß ins blaue, rothe und aschgraue, auf dem Striche weiß; findet sich krystallisirt in Formen der geraden rechtwinkelichen Säule des ein- und einaxigen Systems, häufiger derb, bisweilen von stengelichem, blätterigem und körnigem Gefüge; Br. uneben ins muscheliche und splitterige; H. 3 bis 3,5; spröde; G. 2,7 bis 3; Glas- bis Perlmutterglanz; halbdurchsichtig bis durchscheinend; verliert durch Erhitzen nicht am Gewicht. Man unterscheidet krystallisirten oder spathigen (Anhydritspath), und dichten und körnigen; ersterer findet sich bei Hall in Tyrol, im Salzburgischen, in Bayern, Lüneburg, im Steinsalzgebirge; zuweilen auch am Harz, in Ungarn, Hessen auf Erzgängen; der dichte, von blauer Farbe, bei Sulz am Neckar, von grauer Farbe bei schwäbisch-Hall; der körnige (Gekrösestein) am Gotthard, in der Lombardei, im Salzburgischen. Der dichte schöngefärbte Anhydrit nimmt eine schöne Politur an und läßt sich, wenn er ganz rein ist, zu kleinen Kunstarbeiten, architectonischen Verzierungen u. dgl. verwenden.

V. Der Gyps

besteht aus 33 Th. Kalk, 46 Th. Schwefelsäure und 21 Th. Wasser; sieht weiß, röthlich, gelblich, blaulich ins braune und graue, auf dem Striche weiß; findet sich krystallisirt in Formen des zwei- und eingliederigen Systems, oder in körnigen, faserigen und dichten Massen; Br. muschelich, sehr selten wahrnehmbar; H. 1,5 bis 2; milde, in dünnen Blättchen biegsam; G. 2,2 bis 2,4; Glasglanz und Perlmutterglanz; durchsichtig bis durchscheinend; wird vor dem Löthrohr trübe und weiß, blättert sich unter Knistern auf und schmilzt zu einem weißen Email. Man unterscheidet folgende Abänderungen:

1) Gypsspath (blätteriger Gyps. Fraueneis. Marienglas. Selenit) findet sich krystallisirt und derb von krystallinisch-blätterigem Gefüge, bisweilen strahlich-blätterig (Strahlgyps), ist durchsichtig mit doppelter Strahlenbrechung bis halbdurchsichtig. Hauptsächlich im Flötzgebirge in Begleitung von dichtem Gyps und Steinsalz, bei Sulz am Neckar, im Würtembergischen, Badischen, in Thüringen, Sachsen ꝛc.
2) Der Fasergyps (Federgyps. Federweiß. Seidengyps) findet sich derb mit faserigem Gefüge, sieht meist weiß, seltener grau und gelb, ist perlmutter- bis seidenglänzend und

durchscheinend. Im dichten und körnigen Gyps des Flötzgebirges in Schwaben, Thüringen, Hannover; ausgezeichnet langfaserig und seidenglänzend bei Genf.

3) Der körnige Gyps findet sich derb; mehr oder weniger feinkörnig ins schuppige, ist perlmutterglänzend und durchscheinend; der weiße, feinkörnige, derbe, dem dichten sich nähernde Gyps von festem Gefüge heißt Alabaster; der mit erdharzigen Theilen verbundene, meist etwas dunkelgefärbte Gyps heißt Stinkgyps. Der gewöhnliche körnige Gyps findet sich an denselben Orten wie vorige; der Alabaster vorzugsweise in Oberitalien.

4) Der Schaumgyps kommt derb und eingesprengt in lockerschuppiger, schwach-perlmutterglänzender Zusammensetzung bei Paris vor.

5) Die Gypserde (erdiger Gyps, Mehlgyps) besteht aus staubartigen oder feinschuppigen, schwachschimmernden, losen oder wenig zusammengebackenen Theilen. Überall mit den vorigen im Flötzgebirge, z. B. Jena, Saalfeld ꝛc. Der späthige und faserige Gyps waren früher unter dem Namen Fraueneis in der Arzneikunde gebräuchlich. Der Alabaster dient zur Verfertigung kleiner Bildhauerarbeiten, häuslicher Geräthe, architectonischer Verzierungen u. dgl. und nimmt eine schöne Politur an; am meisten geschätzt ist der reinweiße aus dem Toskanischen. Wegen der Feinheit des Korns und der Weichheit lassen sich daraus sehr feine Verzierungen verfertigen. Der rohe Gyps dient gemahlen als Düngungsmittel auf Wiesen und Kleeäckern; dem Hanf soll er nachtheilig sein. Wird der Gyps einer gelinden Hitze ausgesetzt, so verliert er sein Krystallwasser und heißt dann gebrannter Gyps; in dieser Gestalt wird er zur Stuckatur, als Mörtel und Kitt, und zum Tünchen gebraucht; zur Verfertigung von Gypsabgüssen und Statuen, so wie zum Tünchen, bedarf es eines reinen und weißen Gypses. Mit Wasser angerührt, dient der gebrannte Gyps auch zur Verfertigung des künstlichen Marmors und der gegossenen Fußböden (oder Terrassen), zu welchem Behuf er gewöhnlich mit Mineralfarben und Leimwasser gefärbt und angerührt, und nach dem Trocknen polirt wird. Der Gyps dient ferner als Zusatz bei der Steingutfabrication und bei der Töpferglasur.

C. Flussaure Kalkarten.

VI. Der Flußspath

oder flußsaure Kalk besteht aus 72 Th. Kalkerde und fast 28 Th. Flußsäure; hat die mannichfaltigsten und schönsten, gel-

ben grünen, blauen und rothen Farben, wovon besonders violblau, wein- und honiggelb, lauch-, span- und smaragdgrün häufig vorkommen, zuweilen zeigt ein Stück verschiedene Farben, indem ein anders gefärbter Kern aus dem Innern hervor leuchtet; findet sich krystallisirt in Formen des gleicharigen Systems, auch in krystallinisch-blätterigen, stengelichen, schaalichen, körnigen Massen und eingesprengt, sogar als Versteinerungsmittel; sehr vollkommen spaltbar; Br. muschelich bis uneben; H. 4; spröde; G. 3,1 bis 3,2; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend; phosphorescirt erwärmt mit grünem oder blauem oder röthlich violettem Lichte. Man unterscheidet folgende Abänderungen:

1) Der eigentliche Flußspath findet sich krystallisirt oder krystallinisch am häufigsten in Gängen des Ur- und Übergangsgebirges und ist nicht selten der Begleiter edler Erze. Am Schwarzwalde, bei Waldshut am Rhein, in Sachsen, Böhmen, Ungarn, am Harz und in England, hier zum Theil von den prächtigsten Farben.

2) Der dichte Flußspath (Flußstein) ist selten und kommt auf eigenen Gängen zu Stollberg am Harz und in Schweden vor.

3) Der erdige Flußspath (Flußerde) besteht aus staubartigen, matten, schmutzig-lavendelblauen Theilen, und ist wahrscheinlich entstanden durch Zerstörung vom eigentlichen Flußspath.

Man benutzt den Flußspath, um das Schmelzen verschiedener Erze zu erleichtern, beim Probiren der Eisensteine, als Zusatz bei der Glas- und Porzellanbereitung und die Schmelzbarkeit zu erleichtern, zur Bereitung der Flußsäure; in England schneidet und dreht man daraus verschiedene Geräthe, als Vasen, Leuchter, Becher, Tassen etc., Säulen und andere Ornamente, welche wegen der schönen Farbe und Politur sehr beliebt sind.

D. Phosphorsaure Kalkarten.

VII. Der Apatit

oder Morogit, Spargelstein, besteht aus 55 Th. Kalkerde und fast 45 Th. Flußsäure und Phosphorsäure und etwas Salzsäure; sieht weiß ins gelbe, blaue, grüne, rothe, graue und braune, auf dem Striche weiß; krystallisirt in Formen des drei- und einarigen Systems, findet sich aber auch in krystallinischen Massen in rundlichen Körnern, derb, eingesprengt etc.; Gefüge blätterig, unvollkommen spaltbar; Br. muschelich; H. 5; spröde; G. 3,1 bis 3,2; Glasglanz; oft ausgezeichneter Fettglanz; durchsichtig bis durchscheinend; schmilzt vor dem Löthrohr schwer und nur an sehr dünnen Kanten zu einem ungefärbten oder weißen Glase;

phosphorescirt auf glühenden Kohlen. Der krystallisirte Apatit findet sich ausgezeichnet bei Schlackenwalde in Böhmen, Ehrenfriedersdorf in Sachsen, am Gotthard und in Tyrol; spangrün gefärbt (sogenannter Morogit) in Norwegen; der kugelichförmige (Spargelstein) im Zillerthal; der faserige (Phosphorit) bei Amberg in Bayern, Mähren, Böhmen ꝛc.; der erdige Apatit, der aus staubartigen Theilen besteht, kommt bei Szigeth in Ungarn vor.

E. Arseniksaure Kalkarten.

VIII. Der Pharmakolith

oder arseniksaure Kalk besteht aus 50 Th. Arseniksäure, 25 Th. Kalkerde und 24 Th. Wasser; sieht weiß ins grauliche, röthliche, gelbliche und grünliche; findet sich fast nur in haar- und nadelförmigen, meist halbkugelich, traubig, nierenförmig und tropfsteinartig gruppirten, selten in freien, deutlich erkennbaren Krystallen, auch kommen erdige Abänderungen als rindenartiger Beschlag oder mehliger Anflug vor; Br. uneben; H. 2 bis 2,5; milde, in dünnen Blättchen biegsam; G. 2,7 bis 2,8; Glasglanz und Perlmutterglanz; durchsichtig bis durchscheinend; schmilzt vor dem Löthrohr leicht unter Entwickelung von Arsenikgeruch zu einem weißen Email. In Begleitung von Arsenik- und Kobalterzen auf Gangklüften und in alten Grubenbauen in Baden, zu Andreasberg am Harz, Riechelsdorf in Hessen, Joachimsthal in Böhmen.

Der Pikro-Pharmakolith besteht aus 24 Th. Kalkerde, 3 Th. Talkerde, 1 Th. Kobaltoxyd, 47 Th. Arseniksäure und 24 Th. Wasser; sieht weiß; findet sich kugelich, traubig und meist einen Kern von Schwerspath enthaltend; hat eine mehr oder weniger deutliche, blätterig-strahliche Zusammensetzung, erdigen Bruch und schwachen Perlmutterglanz. Zu Riechelsdorf in Hessen. Ihm scheint der sogenannte Roselit von Schneeberg in Sachsen am nächsten zu stehen.

Sechste Ordnung.

Strontian- und schwererdige Mineralien.

Die Strontianerde, welche nur unbedeutend ist, erscheint nur als Begleiter oder als Stellvertreter der Schwererde und stimmt mit dieser sehr überein, weshalb beide Erdarten hier zu-

sammen genommen werden. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Erdarten besteht fast nur darin, daß die Schwererde als ein Gift auf den thierischen Körper wirkt, während die Strontianerde gegen ihn sich gleichgültig verhält. Die Mineralien dieser Ordnung haben ein bedeutend hohes specifisches Gewicht, und zeichnen sich vorzüglich durch eine große Verwandtschaft zur Schwefelsäure und sehr geringe Härte aus. Es sind zwei Abtheilungen zu machen.

A. Strontianerdige Mineralien.

I. Der Cölestin

oder schwefelsaure Strontian besteht aus 43 Th. Schwefelsäure und 56 Th. Strontianerde; sieht nicht selten wasserhell, doch gewöhnlich blaulichweiß, blaulichgrau bis smalte-, himmel- und indigblau, selten röthlich oder stellenweis ölgrün gefärbt; krystallisirt in Formen des ein- und einarigen Systems, findet sich aber auch derb in strahlichen, faserigen Massen; spaltbar; Br. muschelich bis uneben; H. 3 bis 3,5; spröde; G. 3,6 bis 4; Glas- bis Fettglanz; durchsichtig bis durchscheinend; das Pulver phosphorescirt beim Erhitzen; vor dem Löthrohr zerknistert er, schmilzt ziemlich leicht zu einem weißen Email und färbt die Flamme purpurroth. Der krystallisirte Cölestin findet sich in ausgezeichneten Krystallen in Sicilien, in Oberitalien und in Nordamerika; der strahlich-blätterige bei Aarau in der Schweiz; der faserige bei Jena, in Frankreich und in Nordamerika; der dichte, meist von graulicher Farbe, bei Paris. Der Cölestin dient fast ausschließlich zur Bereitung des salpetersauren und salzsauren Strontians, welche bei der Feuerwerkerkunst zur Hervorbringung des rothen Feuers angewendet werden.

II. Der Strontianit

oder kohlensaure Strontian, Sulzerit besteht aus 30 Th. Kohlensäure und 70 Th. Strontianerde; sieht apfel- und pistaziengrün, weiß, auch gelblich und graulich; krystallisirt in Formen der geraden rhombischen Säule des ein- und einarigen Systems, findet sich auch in krystallinischen Massen, mit strahlichem Gefüge und derb; spaltbar; Br. uneben, Längenbruch kleinmuschelich; H. 3,5; spröde; G. 3,6 bis 3,8; Glasglanz; im Bruche fettartig; durchsichtig bis durchscheinend; phosphorescirt durch Erwärmen; vor dem Löthrohr rasch erhitzt, zerknistert er; in starkem Feuer treibt er kleine Äste aus, welche mit blendend weißem Scheine leuchten und die Flammen schön purpurroth färben. In England, Peru, im Salzburgischen, in Sachsen.

B. Schwererdige Mineralien.

III. Der Schwerspath

oder schwefelsaure Baryt besteht aus 34 Th. Schwefelsäure und 65 Th. Schwererde; sieht weiß, aber häufig auch gelb, grau, blau, roth und braun; krystallisirt in sehr mannichfaltigen Formen des ein- und einaxigen Systems, kommt auch in faserigen, körnigen, derben und erdigen Massen vor; vollkommen spaltbar; Br. muschelich, selten wahrnehmbar; H. 3 bis 3,5; spröde; G. 4,1 bis 4,7; Glas- bis Fettglanz; durchsichtig bis durchscheinend; vor dem Löthrohr zerknistert er, schmilzt ruhig zu einem weißen Email und färbt die Flamme gelblichgrün. Man unterscheidet nach der Zusammensetzung folgende Abänderungen:

1) Der krystallisirte Schwerspath sieht röthlichweiß bis fleischroth, milchweiß bis smalte- und indigblau, gelblichweiß durch gelblichgrau bis wachsgelb, graulichweiß bis rauchgrün, auch morgenroth, pomeranzengelb und graulichschwarz; die tafelartigen Krystalle sind meist gruppirt, besonders fächer-, mandel- und rosenförmig; wenn die Säulen lang, nadelförmig und bündelartig gruppirt sind, so bilden sie den sogenannten Stangenspath. Auf Gängen im ältern Gebirge bei Freiberg in Sachsen, Saalfeld in Thüringen, Joachimsthal in Böhmen, Clausthal auf dem Harze 2c.
2) Der pologneser Spath ist rauch-, gelblich-, grünlichgrau, wenig durchscheinend und findet sich in krystallinischstengelichen Massen; er hat vorzüglich die Eigenschaft, im Dunkeln zu leuchten, wenn er eine Zeit lang starkem Lichte ausgesetzt oder erhitzt worden war. Bei Amberg in Bayern und bei Bologna.
3) Der faserige Schwerspath sieht gelblichweiß ins gelbe und braune, und findet sich in der Pfalz, bei Lüttich, bei Freiberg, bei Mies in Böhmen.
4) Der körnige Schwerspath sieht weiß ins graue, gelbe, rothe, und kommt in Steyermark und Savoyen vor.
5) Der dichte Schwerspath sieht gelblich- und graulichweiß, findet sich derb, selten nierenförmig, hat splitterigen bis erdigen Bruch und ist schimmernd. Auf dem Harze bei Clausthal, Rammelsberg 2c., bei Freiberg, in England.
6) Der erdige Schwerspath besteht aus gelblich- und röthlichweißen staubartigen Theilen. Bei Freiberg in Sachsen, Riechelsdorf in Hessen.

Der Schwerspath dient zur Bereitung der verschiedenen Baryt-Präparate, worunter der salzsaure Baryt besonders wichtig

ist, weil er zur Entdeckung der Schwefelsäure, mit welcher er einen weißen Niederschlag bildet und auch als Arzneimittel angewendet wird. In den Bleiweißfabriken verfälscht man damit das Bleiweiß. Der künstlich bereitete, als sehr feines Pulver niedergeschlagene schwefelsaure Baryt liefert eine weiße Malerfarbe, welche den Bleifarben weit vorzuziehen ist, weil sie durch Mangel an Licht oder durch Einwirkung schwefeliger Dämpfe keine Veränderung erleidet.

IV. Der Witherit

oder kohlensaure Baryt besteht aus 77 Th. Baryterde und 22 Th. Kohlensäure; sieht weißlich, gelblich, graulich, grünlich, röthlich; krystallisirt in Formen einer geraden rhombischen Säule des ein- und einarigen Systems, findet sich auch in krystallinisch-stengelichen Massen, kugelich, traubig, als Überzug, derb, eingesprengt: Gefüge blätterig und strahlich; unvollkommen spaltbar; Br. uneben; H. 3 bis 3,5; spröde; G. 4,2 bis 4,4; Glasglanz, im Bruche fettartig; durchsichtig bis durchscheinend; phosphorescirt durch Erwärmung; ist für alle warmblütigen Thiere ein tödtliches Gift; vor dem Löthrohr rasch erhitzt, zerknistert er und schmilzt leicht und ruhig zu einem weißen Email, wobei die Flamme schwach gelblichgrün gefärbt wird. In England, bei Mariazell in Steyermark, im Salzburgischen, in Ungarn.

V. Der Baryto-Calcyt

besteht aus 66 Th. kohlensaurem Baryt und 33 Th. kohlensaurem Kalk; sieht weiß ins grünliche und gelbliche; krystallisirt in Formen des zwei- und eingliederigen Systems; vollkommen spaltbar; Br. uneben; H. 4; G. 3,6 bis 3,7; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend; vor dem Löthrohr wird er anfangs weiß und trübe; in starker Flamme überzieht er sich mit einem grünlichen Glase und färbt die Flamme schwach gelblichgrün. Mit Schwerspath in England.

Vierte Klasse.

S a l z e.

Salze heißen diejenigen Mineralien, welche im Wasser nicht nur aufweichbar sind, sondern sich darin völlig auflösen und mit dem Wasser innig sich verbinden, so daß sie auf mechanische Weise von ihm nicht wieder geschieden werden können. Sie haben immer nur einen geringen Grad von Schwere und Härte, und zeichnen sich auch durch ihre eigenthümliche Einwirkung auf die thierische Natur, namentlich auf die Nerven des Geschmackes aus. Die Salze sind die einzigen Mineralien, welche im eigentlichen Sinne für die Zunge schmeckbar sind; sie schmekken salzig oder scharf, auch bitter und sauer. Der Hauptbestandtheil aller Salze ist ein säureartiges, die Stelle der Lebensluft vertretendes Princip, welches sich aber bald mit einer metallischen, bald mit einer brennbaren, bald mit einer erdigen, bald und am meisten mit einer alkalischen Grundlage zeigt. Hiernach theilt man diese Klasse in vier Ordnungen.

Erste Ordnung.

M e t a l l s a l z e.

Es gehören hierher:

I. Der Kupfervitriol

oder blaue cyprische Vitriol besteht aus 32 Th. Kupferoxyd, 32 Th. Schwefelsäure und 36 Th. Wasser; sieht dunkel himmelblau in spangrün und berlinerblau, auf dem Striche sehr licht himmelblau; krystallisirt in Formen eines unsymmetrischen Prisma des ein- und eingliederigen Systems, welche auf künstliche Weise sich sehr vervielfältigen lassen, findet sich auch als Überzug, tropfsteinartig, nierenförmig, zellig, unvollkommen

spaltbar; Br. muschelich; H. 2,5; in geringem Grade spröde; G. 2,2 bis 2,3; Glasglanz; halbdurchsichtig bis durchscheinend; schmeckt sehr widerlich zusammenziehend; schmilzt vor dem Löthrohr und färbt die Flamme grün; seine Auflösung im Wasser wird durch Eisen zersetzt. Findet sich, entstanden durch Zerstörung von Kupferkies, vorzüglich im Rammelsberge am Harz und an vielen Lagerstätten des Kupfers. Der meiste Kupfervitriol wird künstlich aus Kupferkies, Kupferstein rc. dargestellt. Er wird gebraucht in der Wundarzneikunst, in der Färberei, zum Bestreichen des Holzes, um es gegen den Schwamm zu sichern, zur Darstellung einer schönen grünen Farbe rc. Der Centner kostet ungefähr 24 Rthl.

II. Der Eisenvitriol

oder grüne Vitriol besteht aus 31 Th. Schwefelsäure, 27 Th. Eisenoxydul und fast 41 Th. Wasser; sieht lauchgrün ins berg- und spangrüne, beschlägt aber an der Luft sehr bald mit gelber Farbe, das Pulver ist grünlichweiß; krystallisirt in Formen eines schiefen Prisma des zwei- und eingliederigen Systems, findet sich aber auch in tropfsteinartigen, traubigen, nierenförmigen Massen, derb und als Überzug; deutlich spaltbar; Br. muschelich bis uneben; H. 2; wenig spröde; G. 1,8 bis 1,9; Glasglanz; halbdurchsichtig bis durchscheinend; schmeckt herbe zusammenziehend; sehr leicht auflösbar im Wasser. Er findet sich, entstanden durch Zerstörung von Eisenkiesen, an verschiedenen Orten, aufgelöst in vielen Grubenwassern; sehr schöne natürliche Krystalle finden sich zu Bodenmais, minder schöne im Rammelsberge und zu Fahlun. Gewöhnlich wird der Eisenvitriol künstlich, besonders aus Schwefelkies bereitet. Seine Anwendung ist sehr mannichfaltig; man braucht ihn in der Arzneikunde, in der Färberei, zur Bereitung der schwarzen Dinte und des Berlinerblaues, zur Destillation der Schwefelsäure, zu manchen Kitten rc.; Holz, Stricke rc., welche mit Leim getränkt und dann mit Pulver von Eisenvitriol bestreut worden, fangen nicht leicht Feuer; auch Papier kann durch Eisenvitriol und Alaun unverbrennlich gemacht werden.

III. Der Botryogen

oder der rothe Eisenvitriol, auch Atramentstein besteht aus 42 Th. schwefelsaurem Eisen, 29 Th. schwefelsaurem Kalk und Talk und 28 Th. Wasser; sieht dunkel hyazinthroth bis ockergelb, auf dem Striche ockergelb; findet sich in meist kleinen, undeutlichen Krystallen des zwei- und eingliederigen Systems, auch in krystallinischen, traubigen oder kugelichen Massen; ziem-

lich deutlich spaltbar; Br. muschelich bis uneben; H. 2 bis 2,5; G. 2; Glasglanz; durchscheinend; Geschmack schwächer zusammenziehend als bei vorigem; löst sich langsam im Wasser auf. Als Überzug auf Gyps oder Schwefelkies bei Fahlun in Schweden.

IV. Der Zinkvitriol

oder weiße Vitriol besteht aus 28 Th. Schwefelsäure, 28 Th. Zinkoxyd und 44 Th. Wasser; sieht weiß, bisweilen röthlich oder bläulich; die Grundform seiner meist haarförmigen Krystalle scheint eine gerade rhombische Säule des ein- und einarigen Systems zu sein, findet sich auch in derben Massen mit strahlichem und faserigem Gefüge, traubig, tropfsteinartig, als mehlartiger Beschlag; vollkommen spaltbar; Br. muschelich; H. 2 bis 2,5; wenig spröde; G. 1,9 bis 2,1; Glasglanz; durchsichtig; Geschmack sehr widerlich zusammenziehend. Er ist entstanden durch Zerstörung der Blende und findet sich in einigen Lagerstätten der Zinkerze, z. B. im Rammelsberge, bei Fahlun. Er wird aber gewöhnlich künstlich bereitet und in der Färberei und Kattundruckerei (zu Beizen), zu Firnissen und zur Bereitung des Zinkweißes, auch in der Arzneikunde angewendet.

V. Der Uranvitriol

oder Johannit besteht aus Uranoxyd, Schwefelsäure und Wasser; sieht grasgrün; findet sich in sehr kleinen, undeutlichen, traubenförmig zusammengehäuften Krystallen; Br. unvollkommen muschelich; H. 2 bis 2,5; G. 3,2; Geschmack zusammenziehend-bitter. Zu Joachimsthal in Böhmen.

VI. Die Arsenikblüthe

oder arsenigte Säure besteht aus fast 76 Th. Arsenik und 24 Th. Sauerstoffgas; sieht weiß; krystallisirt in regelmäßigen Octaëdern, kommt auch kugelich, traubig, krustenartig und als staubartiger Anflug vor; H. 3; G. 3,7; fast Diamantglanz; halbdurchsichtig; auflösbar im Wasser; schmeckt süßlich-herbe; sehr giftig. Auf dem Harz, in Hessen, Elsaß, Ungarn.

Zweite Ordnung.

Brennsalze.

Hierher gehört nur:

VII. Die Boraxsäure

oder Sassolin, Boraxsäure besteht aus 56 Th. Boraxsäure und 43 Th. Wasser; sieht weiß ins gelbliche; kommt in krystallinischen Schuppen, Blättchen und Fasern, auch tropfsteinartig und als rindenartiger Überzug vor; G. fast 1,5; zerreiblich; Perlmutterglanz; durchsichtig bis durchscheinend; schmeckt säuerlich und bitter; fühlt sich etwas fettig an; schmilzt vor dem Löthrohr zu Glas und färbt die Flamme grün; auflösbar in Wasser und Weingeist. Findet sich aufgelöst im Wasser der Lagunen bei Siena und in den heißen Quellen der liparischen Insel Vulcano; fest am Rande und auf dem Boden jener Lagunen. Wird zur Bereitung des Borax und als solcher benutzt.

Dritte Ordnung.

Erdsalze.

Hierher gehören:

VIII. Der Alaun

oder schwefelsaure Thon besteht aus 34 bis 36 Th. Schwefelsäure, ungefähr 11 Th. Thonerde, 45 bis 48 Th. Wasser und entweder 10 Th. Kali oder fast 4 Th. Ammoniak; sieht weiß, öfters ins grauliche und gelbliche; krystallisirt in Formen des gleicharigen Systems, deren Grundform das Octaëder ist, findet sich aber auch in stengelichen und faserigen krystallinischen Massen, tropfsteinartig und als erdiger Beschlag; unvollkommen spaltbar; Br. muschelich; H. 2 bis 2,5; wenig spröde; G. 1,7 bis 1,8; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend; Geschmack süßlich-herbe; etwas schmelzbar. Sehr schöne natürliche Krystalle finden sich auf der Insel Vulcano und bei Saalfeld in Thüringen; außerdem kommt er an vielen andern Orten, auch in der Nähe entzündeter Steinkohlenflötze und bei Vulkanen vor. Gewöhnlich aber wird er künstlich bereitet aus dem gebrannten

und dann 40 Tage lang befeuchtet der Luft ausgesetztem Alaunstein, oder aus Alaunschiefer, den man einige Jahre verwittern ließ, oder auch unmittelbar durch Auflösung der Thonerde in verdünnter Schwefelsäure bereitet. Der Alaun dient als wichtiges Beizmittel in der Färberei, zur Bereitung der meisten Lackfarben, des Berlinerblaues ꝛc., beim Weißgerben, als fäulnißwidriges Mittel unter Leim, Kleister ꝛc.; als trocknendes Mittel beim Trocknen der Stockfische, zum Verzinnen, unter Kitte, als feuerlöschendes Mittel, zur Reinigung der Öle und des Talges, als Heilmittel besonders bei äußern Schäden ꝛc. Der römische Alaun wird für den besten gehalten, weil er ganz frei von Eisen ist; der englische war früher durch Eisen verunreinigt und daher weniger geschätzt. In Östreich wird jährlich über 8000, in Preußen über 7000 Ctr Alaun bereitet; England führt für mehr als 100000 Rthl. aus. Der Centner kostet 10 bis 12 Rthl. Die **Bergbutter**, welche gelblich- bis grünlichweiß aussieht und sich unter andern bei Saalfeld findet, scheint ein Gemenge von Alaun und Eisenvitriol zu sein. Das **Federsalz** oder der **Federalaun** ist ebenfalls aus Alaun und Eisenvitriol gemengt.

IX. Das Bittersalz

oder die **schwefelsaure Talkerde** besteht aus 32 Th. Schwefelsäure, fast 17 Th. Talkerde und fast 51 Th. Wasser; sieht weiß, öfters ins graue, grünliche, gelbliche und röthliche; kommt in meist haarförmigen, zu Flocken und Büscheln zusammengehäuften Krystallen, deren Grundform eine gerade rhombische Säule des ein- und einaxigen Systems, aber auch in traubigen, nierenförmigen, tropfsteinartigen Massen, als Überzug und Beschlag vor; sehr vollkommen spaltbar; Br. muschelich; H. 2 bis 2,5; wenig spröde; G. 1,7 bis 1,8; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend; schmeckt salzig-bitter; etwas schmelzbar und bei einem gewissen Hitzgrade mit weißem Scheine leuchtend. In den Steppen Sibiriens überzieht es nach starken Regengüssen wie Schnee den Boden; eben so in einigen Gegenden Spaniens, auf Milo ꝛc. Auf Alaunschiefer findet es sich in Idria, anderwärts auf Gyps. Es bildet einen Hauptbestandtheil des Meerwassers; findet sich neben dem Steinsalz, im Wasser vieler Quellen (z. B. in Bilin, Seidschütz ꝛc.). Es wird auch in Salinen aus der Mutterlauge gewonnen. Man braucht es vorzüglich in der Heilkunde, weniger in der Färberei, und der Centner kostet ungefähr 15 Rthl.

X. Der Polyhallit

besteht aus fast 75 Th. schwefelsaurer Kalkerde, 20 Th. schwefelsaurer Talkerde, 27 Th. schwefelsaurem Kali und 6 Th.

Wasser; sieht orangegelb und fleischroth; findet sich in undeutlichen Krystallen des ein- und einaxigen Systems, auch in derben Massen von blätterigem, strahlichem, faserigem Gefüge; Br. splitterig bis uneben; H. 2 bis 3; G. 2,7 bis 2,8; Perlmutterglanz und Fettglanz; durchscheinend; Geschmack schwach salzig-bitter; schmilzt in der Lichtflamme. Im Steinsalzgebirge bei Ischl in Östreich, Berchtesgaden, Steyermark, Lothringen.

XI. Der Mauersalpeter

oder salpetersaure Kalk besteht aus 32 Th. Kalkerde, 57 Th. Salpetersäure, 10 Th. Wasser; sieht weiß; kommt in haar- und nadelförmigen Krystallen, welche 6seitige Prismen zu sein scheinen und öfters flockenartig zusammengewirkt sind, auch als Kruste und erdiger Beschlag vor; H. kaum 2; durchscheinend; Geschmack bitterlich-scharf; verpufft auf glühenden Kohlen; zerfließt schon an der feuchten Luft. An den Mauern feuchter Keller, Gewölbe und Viehställe, in vielen Höhlen heißer Länder. Er dient zur Bereitung des Salpeters.

Vierte Ordnung.

Kalisalze.

Hierher:

XII. Der Salmiak

oder das octaëdrische Ammoniaksalz. Das salzsaure Ammoniak besteht aus 99 Th. salzsaurem und etwas schwefelsaurem Ammoniak, oder aus 68 Th. Chlorwasserstoffsäure und 32 Th. Ammoniak; sieht weiß, gelb, grün, ins graue und schwarze; krystallisirt in Formen des gleicharigen Systems, kommt aber gewöhnlich in kugelichen, traubigen, tropfsteinartigen, flockigen und federartigen Massen, so wie als mehlartiger Beschlag und Überzug vor; Br. muschelich; H. 1,5 bis 2; milde; G. 1,4 bis 1,5; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend; Geschmack brennend urinös; verflüchtigt sich in der Hitze. Als vulkanisches Sublimat auf der Oberfläche und in den Spalten der Laven und Krater, am Ätna, Vesuv ꝛc.; auch in brennenden Steinkohlenlagern zu St. Etienne in Frankreich und in Bayern. Der Salmiak wird gewöhnlich künstlich gewonnen, vorzüglich aus dem, durch Destillation von thierischen Substanzen (Knochen, faulem Horn ꝛc.) oder einer ammoniakhalfigen Mischung von Steinkohlenruß und Thon mit Kochsalz gewonnenen

Ammoniak, in Ägypten, welches früher ganz Europa fast allein damit versorgte, durch Sublimation des Rußes von verbranntem Kuhmist. Man braucht ihn in der Arzneikunde, beim Verzinnen und Löthen, zum Schmelzen der Metalle, zur Bereitung des Königswassers und verschiedener Farben, als Beize ꝛc. Der Centner hat einen Werth von mehr als 40 Rℓ.

XIII. Der Maskagnin

oder der schwefelsaure Ammoniak besteht aus 53 Th. Schwefelsäure, 23 Th. Ammoniak und 24 Th. Wasser; sieht zitrongelb, gelblich- und graulichweiß; findet sich in meist haarförmigen, prismatischen Krystallen des ein- und einarigen Systems, auch tropfsteinartig und als mehliger Beschlag; deutlich spaltbar; Br. uneben; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend; Geschmack bitterlich-scharf; in 2 Th. kaltem Wasser auflöslich. Am Vesuv und Ätna; aufgelöst in den Lagunen von Siena und aus der Erde ausschlagend bei Turin.

XIV. Der Salpeter

(Kali- oder gemeiner, natürlicher Salpeter) besteht aus 53 Th. Salpetersäure und 46 Th. Kali, ist aber im natürlichen Zustande durch eine große Menge kohlensauren Kalk und Gyps verunreinigt; sieht weiß ins graue und gelbe, auf dem Striche weiß; kommt in der Natur in feinkörnig zusammengesetzten Krusten, oder als flockiger, fadenartiger, mehlartiger Ueberzug vor; Krystalle entstehen nur auf künstliche Weise und sie gehören dem ein- und einarigen Systeme an; unvollkommen spaltbar; Br. vollkommen muschelich; H. 2; milde; G. 1,9 bis 2; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend; Geschmack bitterlich-scharf, kühlend; schmilzt auf Kohle und verpufft sehr lebhaft; löst sich leicht im Wasser. Er findet sich in Höhlen (sogenannten Salpeterhöhlen), z. B. in Kalabrien, auf Malta, Brasilien, Ceylon, bei Homburg; neuerdings hat man in Amerika, namentlich am Missouri, wichtige Salpeterhöhlen aufgefunden, wo der Salpeter auf den Wänden sich ganz rein und so häufig zeigt, daß drei Arbeiter täglich 1 Ctr sammeln können. Ferner findet man ihn in Salpeterquellen und Salpeterseen, und endlich als Ausblühung der Erdoberfläche (Kehrsalpeter) in Hindostan (in außerordentlicher Menge), in den Niederungen Ungarns, in Spanien, Nordamerika, zwischen Suez und dem Sinai ꝛc. Der meiste Salpeter wird aber entweder aus dem Mauersalpeter, oder auf künstliche Art in den sogenannten Salpeterplantagen gewonnen. Diese Plantagen werden aus einem Gemenge von humusreicher Erde, gebranntem Kalk und Asche, wozu man

ausgelaugte Asche, Schutt von alten Gebäuden etc. nehmen kann, in Haufen oder Dämmen errichtet, mit pflanzlichen und thierischen Stoffen vermengt oder begossen, vor dem Einflusse des Regens geschützt, dem Zutritte der Luft ausgesetzt und bisweilen umgestochen. So bald man durch Auslaugen einer Probe dieser Erde und Abdampfen der erhaltenen Flüssigkeit gefunden hat, daß sich eine hinreichende Menge Salpeter erzeugt hat, was sich auch schon durch den Geschmack der Erde zu erkennen giebt, so wird die ganze Masse ausgelaugt, mit etwas Pottasche oder Aschenlauge vermengt und zur Krystallisation befördert. Die ausgelaugte Erde kann aufs Neue zu diesem Behufe verwendet werden. Der Salpeter wird in der Arzneikunde, zum Einsalzen des Fleisches, zur Glasbereitung, bei Metallarbeiten, in der Färberei, zum Beizen, besonders aber zur Bereitung des Schießpulvers benützt. Zu letzterem Behufe verbindet man mit 75 Th. Salpeter 13 Th. Kohle und 12 Th. Schwefel. Der Centner gereinigter Salpeter kostet 9 bis 12 Rthl.

XV. Das schwefelsaure Kali

besteht aus 46 Th. Schwefelsäure und 54 Th. Kali; sieht weiß ins gelbe und graue; findet sich krystallisirt in Formen des ein- und einarigen Systems, oder auch stalaktitisch und in staubartigen Massen; Br. muschelich; H. 2,5 bis 3; G. 1,7; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend; Geschmack salzig-bitter; schmilzt und verpufft auf der Kohle, ist luftbeständig, aber im Wasser leicht auflöslich. Am Vesuv und an andern Vulkanen.

XVI. Der Borax

oder das **boraxsaure Natron**, besteht aus 36 Th. Boraxsäure, 16 Th. Natron, 47 Th. Wasser; sieht wasserhell oder graulich-gelblichweiß, grünlich-grau bis ölgrün; findet sich krystallisirt in prismatischen Formen des zwei- und eingliederigen Systems, auch in körnig-krystallinischen Massen; unvollkommen spaltbar; Br. muschelich; H. 2 bis 2,5; in geringem Grade spröde; Gewicht 1,5 bis 1,7; Fettglanz; durchsichtig bis durchscheinend; Geschmack süßlich-beizend; schmilzt vor dem Löthrohr unter Aufblähen. Findet sich auf dem Grunde und an dem Ufer von Seen in Tibet; eben da und in Persien, China, Japan, Ceylon gewinnt man ihn durch Auslaugen einer boraxhaltigen Erde, so wie aus Quellen; in Peru findet er sich in Bergwerken; man bereitet ihn auch künstlich aus der Boraxsäure. Der Borax wird gereinigt und wird in der Medizin, in der Mineralogie zu Löthrohrversuchen, bei den Metallarbeiten zum Löthen, besonders des Kupfers und Messings, in der Färberei als

Zusatz zu manchen Farben, ferner als Zusatz bei der Glas- und Emailbereitung, zur Beförderung des Flusses, zu Glasuren benutzt. Der Centner kostet 34 bis 37 Rt.

XVII. Der Gaylüssit

oder kohlensaure Natronkalk besteht aus 28 Th. Kohlensäure, 18 Th. Kalkerde, fast 20 Th. Natron und 34 Th. Wasser; sieht wasserhell, auch graulich- und gelblichweiß; krystallisirt in Formen des zwei- und eingliederigen Systems; Br. muschelich bis uneben; H. 2 bis 3; G. 1,9 bis 2; Glasglanz; durchsichtig bis halbdurchsichtig; schmeckt schwach alkalinisch-salzig; zerknistert vor dem Löthrohr; löst sich wenig im Wasser auf. Im Thon bei Merida in Kolumbien, bei Sangerhausen in Thüringen.

XVIII. Die Trona

oder Urao besteht aus 40 Th. Kohlensäure, 38 Th. Natron und fast 22 Th. Wasser; sieht weiß oder gelblichgrau; findet sich in Krystallen des zwei- und eingliederigen Systems, auch derb, von strahlichem Gefüge; spaltbar; Br. uneben; wenig spröde; H. 2,5 bis 3; G. 2,1; Glasglanz; durchsichtig; Geschmack scharf alkalisch; verwittert nicht an der Luft, löst sich aber leicht im Wasser auf. Diese Salzart kommt in großer Menge im Innern der Berberei vor, wo es den Erdboden überzieht; auch bei Memphis in Ägypten in den dortigen Natronseen; unter dem Namen Urao findet es sich in einem Natronsee bei Merida in Kolumbien; das Wasser ist gelblichgrün und alkalisch wie Seifenwasser; in den heißen Monaten krystallisirt das Salz und wird bis zu 1600 Ctr jährlich gewonnen. Es wird zur Bereitung der Soda benutzt.

XIX. Die Soda

oder das gemeine Natron (natürliches Mineralkali. Kohlensaures Natron) besteht aus 15 Th. Kohlensäure, fast 22 Th. Natron und fast 63 Th. Wasser; sieht weiß und graulich; findet sich im natürlichen Zustande in krystallinischen Krusten und als mehliger Beschlag, und die vorkommenden Krystalle sind nur künstlich; unvollkommen spaltbar; Br. muschelich; H. 1 bis 1,5; milde; G. 1,4 bis 1,5; Glasglanz; durchsichtig; schmeckt scharf alkalisch; schmilzt leicht; braust mit Salzsäure; verwittert an der Luft bald zu einem weißen Pulver. Der älteste bekannte Fundort des gemeinen Natrons oder Nitrums sind die Natronseen in Ägypten bei Memphis. Das Wasser steht in diesen Seen

nur 1 bis 2 F. über der 4 bis 5 F. mächtigen Grundlage des Natrons, das man von dort in ganz reinem Zustande heraussticht, und das sich immer wieder von Neuem ansetzt. Außer diesem findet es sich in China, der Mongolei, Tartarei, Hindostan, Persien, Sibirien, Ungarn, Mexiko; in kleinen Parthieen auch zu Bilin in Böhmen, in der Lava der Vulkane; es ist auch ein Bestandtheil mancher Quellen; meist wird es aber aus Glaubersalz und Kochsalz, auch aus Salzpflanzen und durch Auslaugen der Asche künstlich dargestellt. Die gereinigte Soda wird zur Bereitung der Seife und mancher feiner Glaswaaren, zu Glasuren, zum Bleichen, als Bindemittel zu manchen Farben rc. gebraucht. Die Natronseen in Ungarn liefern allein jährlich 10000 Ctr; das Sammeln geschieht vom April bis October, wo die Seen ganz trocken sind und die Soda zusammengekehrt wird; ein Mann kann täglich 30 bis 40 Metzen zusammen kehren. Ägypten führte um 1820 jährlich gegen 200000 Ctr aus; der Centner kostet gegen 10 Rt.

XX. Der Brogniartin,

oder Glauberit besteht aus 51 Th. schwefelsaurem Natron und 49 Th. schwefelsaurem Kalk; sieht weiß, gelblich, graulich; krystallisirt in Formen der schiefen rhombischen Säule des zwei- und eingliederigen Systems, findet sich auch in krystallinisch-blätterigen Massen; Br. uneben; H. 2,5 bis 3; spröde; G. 2,7 bis 2,8; Glas- und Fettglanz; durchsichtig bis durchscheinend; Geschmack schwachsalzig; im Wasser zum Theil löslich. In Östreich, Spanien.

XXI. Der Thenardit

besteht aus schwefelsaurem Natron mit etwas wenigem kohlensauren Natron; sieht weiß ins röthliche; findet sich in Formen der geraden rhombischen Säule des ein- und einarigen Systems und in krystallinischen Massen; H. 2; G. 2,7; durchscheinend; schmeckt salzig-bitter; beschlägt an der Luft. Findet sich an einigen Orten in Spanien; bei Aranjuez dringt aus dem Boden eines Bassins salzhaltiges Wasser hervor, welches im Sommer verdunstet, sich zusammenzieht und krystallisirt; in der Provinz Toledo kommt es als Ausblühung vor. Es wird zur Bereitung des kohlensauren Natrons und auch zur Glasfabrication benutzt.

XXII. Das Glaubersalz

oder schwefelsaure Natron, Wundersalz besteht aus fast 25 Th. Schwefelsäure, 19 Th. Natron und fast 56 Th. Wasser;

sieht weiß ins gelbliche und graue, auf dem Striche weiß; krystallisirt in Formen der schiefen rhombischen Säule des zwei- und eingliederigen Systems, kommt aber auch als krustenartiger Überzug und Beschlag vor; vollkommen spaltbar; Br. unvollkommen muschelich; H. 1,5 bis 2; G. 1,4 bis 1,5; Glasglanz; durchsichtig; schmeckt kühlend, dann salzig-bitter; schmilzt auf Kohle; löst sich sehr leicht im Wasser. Im natürlichen Zustande, wo es nicht krystallisirt ist, findet es sich theils rein in Gyps eingesprengt (z. B. in Aargau), theils und gewöhnlich als verunreinigter Beschlag und krustenartiger Überzug auf altem Gemäuer, als Ausblühung auf Mergel und Gyps, oder auf Lava, theils aufgelöst in Mineralquellen und morastigen Seen, in Böhmen (Sedlitz, Saidschütz, Karlsbad, Pilsen) ꝛc. Das meiste wird künstlich in Salzsiedereien als Nebenproduct bei der Salzbereitung dargestellt. Es wird vielfach in der Medizin, auch zur Glasbereitung angewendet.

XXIII. Das salpetersaure Natron

oder der Natronsalpeter enthält 63 Th. Salpetersäure und 36 Th. Natron; sieht weiß ins grauliche, auf dem Striche weiß; krystallisirt in Form des drei- und einaxigen Systems; vollkommen spaltbar; Br. muschelich; H. 1,5 bis 2; zwischen spröde und milde, sehr zerbrechlich; G. fast 2,1; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend; schmeckt bitterlich-kühlend; schmilzt vor dem Löthrohr und färbt die Flamme gelb; verpufft auf glühenden Kohlen schwächer, als der Salpeter; ist auflöslich im Wasser. Im Thon in Peru, in Lagern von verschiedener Mächtigkeit, die sich auf 50 Meilen weit erstrecken.

XXIV. Das Steinsalz

oder Salz (Küchensalz. Kochsalz) besteht aus 60 Th. Chlor und 39 Th. Natrium; sieht weiß, gelb, roth, blau, grau in verschiedenen Schattirungen; die Krystalle, welche dem gleicharigen Systeme angehören, sind oft zu Drusen und treppenartig gruppirt, aber auch vereinzelt aufgewachsen; dann findet es sich auch in krystallinischen Massen, in stalaktitischen Formen, derb und eingesprengt; das Gefüge erscheint theils blätterig (blätteriges Steinsalz), theils strahlich und faserig (faseriges), theils körnig (körniges); das krystallinische ist vollkommen spaltbar; Br. muschelich; H. 2; in geringem Grade spröde; G. 2,2 bis 2,3; Glasglanz bis Fettglanz; durchsichtig bis durchscheinend; schmeckt salzig; schmilzt leicht; läßt sich bei starker Hitze verflüchtigen; zerfließt an feuchter Luft. Das Steinsalz ist eines der am meisten verbreiteten Mineralien, und findet sich theils

in Lagern, theils in Flötzen des mittlern und jüngern Flötzgebirges. Es bildet entweder ungeheure, fast ganz reine Stöcke und Massen, die dann ganz gewonnen werden, oder es ist wenig mit Thon und bituminösen oder kohligen Substanzen gemengt, wie an dem nördlichen Abfall der Alpen, in den oberösterreichischen und Salzburgischen Salzwerken in dem sogenannten Haselgebirge. Man bedient sich dort eines sehr sinnreichen Verfahrens, um das reine Salz zu gewinnen. Man macht erst eine kleine Höhlung in dem salzhaltigen Gestein und leitet süßes Wasser hinein, bis diese Höhlung, welche niedrig und ziemlich ausgedehnt angelegt wird, ganz voll ist. Wenn das Wasser so viel Salztheile aufgelöst hat, daß es gesättigt ist, so wird die klare Auflösung oder Salzsoole abgelassen, und dies wird so lange fortgesetzt, als das Gestein noch hinreichendes Salz liefert; dergleichen Räume heißen Sinkwerke. Das reine Steinsalz ist ein sehr feststehendes Gestein. An der Kette des asiatischen Hochgebirges erscheinen 100 Fuß hohe Felsen, welche aus festem, durchsichtigem, fast ganz reinem, nur an etlichen Stellen von rothen Streifen durchzogenen Steinsalz bestehen, durch dessen Mitte die Straße gehauen ist, während am Fuße des Gebirges Salzquellen hervorbrechen. In Katalonien ist ein 550 Fuß hoher Steinsalzfels, welcher eine Stunde im Umfange hat und der der Einwirkung der Atmosphäre widersteht. Am bedeutendsten und mächtigsten erscheint aber die Steinsalzmasse, welche bei Wieliczka und Bochnia in Gallizien im grünen Sandstein gefunden wird. Das Salzbergwerk in Wieliczka ist seit 1253 in Betrieb und schließt eine ganze unterirdische Gemeine mit Wohnungen für Menschen und Pferde in sich, welche seit 1337 eine in Steinsalz gehauene Kirche hat. Früher gewann man das Salz blos durch Herausbrechen und Sprengen, wie dies die regelmäßig ausgehauenen, zum Theil zu Wohnungen der Menschen und Thiere benutzten Weitungen zeigen; in neuerer Zeit wird aber auch das Grubenwasser, das aus dem im Innern des Werkes enthaltenen, mehrere hundert Fuß großen See und andern Zugängen kommt, zur Salzgewinnung benutzt. Im Jahre 1818 lieferte Wieliczka über eine Million Centner Salz. Das vier Meilen östlich davon gelegene Bochnia gab 1806 260000 Centner. — Die Steinsalz-Niederlagen Arabiens und das Innere von Afrika, südwärts von Abyssinien, gehören zu den ausgedehntesten. Das Salz findet sich aber nicht blos fest, sondern auch aufgelöst in einer großen Menge von Quellen in allen Ländern, und in dem Wasser vieler Seen in Ägypten, der Krimm, in Sibirien, so wie auch des Meeres, und durch Abdampfung dieses Salzwassers wird das feste Salz gewonnen. Ferner findet sich das Steinsalz als vulkanisches Erzeugniß am Vesuv und anderwärts, und endlich als Ausblühung der

Erdoberfläche in den Steppen am caspischen Meere und am Uralsee, auf den Salzebenen in Abyssinien, die vier Tagereisen lang ist, in der ganzen Wüste des nördlichen Abfalles des afrikanischen Hochlandes, im Innern von Brasilien und Neuholland, so wie am Meeresufer heißer Länder. — Der Gebrauch des Salzes ist am mannichfaltigsten; am wichtigsten aber ist es für die Haushaltung. Außerdem dient es zur Darstellung der Salzsäure, des Chlors und Chlorkalks für Bleichereien, Kattundruckereien und Papierfabriken, zur Bereitung der Soda, des Glaubersalzes; in manchen Gegenden zum Düngen; ferner bei der Glasbereitung als Zusatz beim Schmelzen der Masse; zur Glasur; bei Bereitung der Seife; in der Medizin ꝛc.

Erster Anhang.

Die Felsarten.

Unter Gebirge oder Fels verstehen die Mineralogen die ganze feste Rinde der Erde, und Fels- oder Gebirgsarten (Gestein) heißen die Mineralkörper, welche einen größern Theil der Erdrinde ausmachen. Die Felsarten unterscheiden sich von den eigentlichen Mineralien hauptsächlich dadurch, daß sie allgemeiner verbreitet sind und in größern Massen auftreten. Der Theil der Mineralogie im weitern Sinne, welcher die Felsarten nach ihren Bestandtheilen, Eigenschaften und Nutzen kennen lehrt und beschreibt, heißt Gebirgskunde, Felsartenkunde oder Petrographie.

In Hinsicht der Bestandtheile sind die Felsarten

1) Einfach oder gleichartig (ungemengt), wenn sie aus einem einzigen Mineral bestehen, und sie gehören dann zu irgend einer Gattung der (bereits beschriebenen) eigentlichen Mineralien, oder sind wenigstens mit einer solchen nahe verwandt. Zu den einfachen Felsarten gehört z. B. der Gyps, das Steinsalz.

2) Zusammengesetzt oder ungleichartig (gemengt), wenn sie aus Mineralien verschiedener Art bestehen, wie z. B. der Granit, Gneuß. In manchen zusammengesetzten Felsarten, z. B. dem Thonschiefer, manchen Klingsteinen und Basalten, sind die verschiedenen Mineralien in so kleine Theilchen und so innig mit einander verbunden, daß man sie mit bloßem Auge nicht mehr unterscheiden kann und die Felsarten als einfach erscheinen; nur durch Hülfe eines Vergrößerungsglases, durch mechanische Zerlegung, durch chemische Untersuchung läßt sich dann sehen, daß sie zusammengesetzt sind. Solche Felsarten nennt man zum Unterschied von denen, deren Zusammensetzung schon mit unbewaffnetem Auge erkannt werden kann, scheinbar zusammengesetzte.

Als Bestandtheile der Felsarten finden sich vorzüglich Quarz, Feldspath, Kalk, Gyps, Thonstein, Glimmer, Hornblende, Chlorit, Augit, Serpentin, Zeolith, Thon, Talk, Turmalin, Gra-

nat, Olivin, Leuzit, Perlstein, Pechstein, Bimsstein, Obsidian, Eisenglanz, Magneteisen, Steinsalz, Schwarzkohle, Braunkohle. Manche Felsarten enthalten außer den ihnen eigenthümlich zukommenden Bestandtheilen noch fremdartige (außerwesentliche), welche man Einmengungen nennt. So schließt z. B. der Glimmerschiefer, dessen wesentliche Bestandtheile Glimmer und Quarzkörner sind, nicht selten Talk, Granaten, Cyanit 2c. ein, so wie der körnige Kalk nicht selten ihm eigentlich nicht zukommende Glimmerblättchen, und der dichte Kalkstein Quarzkörner in sich schließt. Bei den zusammengesetzten Felsarten heißt der Bestandtheil, welcher den größten Theil der Felsart ausmacht, der vorwaltende.

Die physischen Eigenschaften der Mineralien werden im Allgemeinen nach denselben Rücksichten betrachtet, als die der Mineralien im engern Sinne, weshalb hier darüber nur Folgendes anzuführen ist. Nach dem Gefüge oder der Structur, d. h. nach der Art und Weise, wie die Theile einer Felsart zusammengefügt sind, nennt man die Felsarten:

1) Dicht, wenn die wesentlichen Bestandtheile so innig mit einander verbunden sind, daß keine einzelnen Krystalle, Körner, Blättchen sichtbar sind. Es gehören hierher vorzüglich einfache und scheinbar zusammengesetzte Felsarten.

2) Porphyrartig, wenn in einer dichten oder feinkörnigen Masse Krystalle oder größere Körner von Quarz oder Feldspath so eingewachsen sind, daß das Ganze ein geflecktes Ansehen erhält, wie z. B. beim Porphyr, Trachit, manchen Graniten.

3) Mandelsteinartig, wenn in einer dichten Masse rundliche Höhlen sich befinden, welche entweder leer oder mit einer andern Mineralmasse ausgefüllt sind; die Ausfüllungen heißen Mandeln. Diese Höhlungen zeigen sich mehr oder weniger gleichmäßig vertheilt, und sind zuweilen so zahlreich, daß die Gesteinmasse nur in dünnen Wänden zwischen ihnen vorhanden ist. Die Mandeln sind scharf begrenzt und mit der Masse der Felsarten nicht verschmolzen, bestehen nur aus einer Mineralsubstanz oder aus mehrern und ihr Inneres enthält oft Krystalle.

4) Krystallinisch-körnig, wenn die Masse aus krystallinischen Theilen oder aus Körnern, welche durch bloße krystallinische Zusammenhäufung (ohne Bindemittel oder Grundmasse) mit einander verbunden sind. Die einzelnen Körner sind oft 1 Zoll groß (großkörnige Structur), oder ½ Zoll und darüber (mittelkörnige), oder 1 bis 3 Linien (kleinkörnige), oder unter 1 Linie (feinkörnige).

5) Schieferig, wenn die Masse aus übereinander liegenden Schichten oder Blättchen besteht, wie z. B. beim Thon-,

Glimmerschiefer ꝛc. Man unterscheidet hier wieder dünn- und dickschieferig, gerad- und krummschieferig, vollkommen- und unvollkommen-schieferig. Das Gefüge der Felsarten oder Gesteine ist für deren Anwendung von Wichtigkeit. Dichte und krystallinisch-körnige Felsarten eignen sich besonders zu größern Werksteinen, schieferige zur Belegung von Dächern und Böden.

In Hinsicht der Härte folgen die Felsarten so auf einander: Dichter Quarz, Quarzfels, Hornsteinporphyr, quarziger Sandstein, fester Granit, Basalt, quarziger Gneuß, Feldsteinporphyr, Klingstein, Syenit, Gabbro, Sandstein, Kalkstein, Marmor, Serpentin, Gyps und Alabaster, Thon- und Talksteine.

Die specifische Schwere des Hornblendeschiefers ist 3; die übrigen Felsarten, welche in Deutschland gewöhnlich als Bausteine gebraucht werden, haben ein geringeres specifisches Gewicht; das des gegossenen und getrockneten Gypses ist noch nicht 1.

Alle Gesteine können durch äußere Gewalt in Stücken zersprengt werden. Gewöhnlich springen dichte und harte am leichtesten, krystallinisch-körnige am schwersten.

Die Elasticität der Felsarten ist äußerst gering.

Was die Festigkeit oder den Widerstand betrifft, den die Felsarten einem langsam, aber anhaltend wirkenden Drucke entgegensetzen, so hat man durch Versuche gefunden, daß der Porphyr am festesten ist; auf ihn folgen dann der Reihe nach Basalt, Sandstein, Granit, schwarzer Marmor, schieferiger Kalkstein, Lava, Lias, weißer Marmor, Muschelkalk, Tuffstein. Andere Versuche lieferten aber ein etwas anderes Resultat.

Nur Steinsalz, Gyps und Kalksteine lösen sich im Wasser auf. Die vollkommen dichten Gesteine saugen keine Feuchtigkeit ein; am meisten Feuchtigkeit verschlucken aber poröse Gesteine, wie Kalktuff, vulkanische Trümmergesteine ꝛc. Sehr dichte Felsarten näßen vorzüglich, weil sie die Wärme besser leiten, und deshalb taugen sie nicht gut zu Bausteinen.

Die Felsarten werden verschieden eingetheilt, je nachdem man bei der Eintheilung ihre mineralogischen Kennzeichen, oder ihre Schichtung, d. h. ihre mehr oder minder regelmäßige Ablagerung, oder die Zeit ihrer muthmaßlichen Entstehung berücksichtigt. Da von der Entstehung und dem Alter der Felsarten in dem zweiten Anhange die Rede sein wird, die Verhältnisse der Schichtung aber für uns weniger wichtig sind, so werden wir hier die Felsarten blos mit Rücksicht auf ihre mineralogischen Kennzeichen eintheilen, und wir folgen hierbei der Eintheilung von v. Leonhard. Dieser Geognost theilt aber die Gebirgsarten auf folgende Weise ein:

A. Ungleichartige Felsarten.
  I. Körnige.
  II. Schieferige.
  III. Porphyre.

B. Gleichartige Felsarten.
  a) Eigentlichen Mineralgattungen zugehörige.
    I. Körnige.
    II. Schieferige.
    III. Dichte.
  b) Nicht zu eigentlichen Mineralgattungen gehörige.
    I. Dichte.
    II. Schieferige.
    III. Porphyre.
    IV. Glasartige.
    V. Schlackenartige.

C. Trümmer-Felsarten.

D. Lose Felsarten.

A. Ungleichartige Felsarten.

I. Körnige.

1) Der Granit (Heidenstein. Brockenstein) ist ein Gemenge aus Feldspath, Quarz und Glimmer. Die Größe und Farbe der Gemengtheile ist verschieden, und dieselben sind bald alle, bald zum Theil, bald gar nicht krystallisirt. Der Feldspath, welcher gewöhnlich an Menge vorherrscht, ist weißlich, roth oder bräunlichroth, seltener gelblich, grün oder blaulich. Die Größe der Feldspath-Theile ist sehr verschieden, zuweilen fußgroß, zuweilen so unbedeutend, daß sie nur unter dem Vergrößerungsglase erkennbar sind. Der Quarz, der in Hinsicht seiner Menge gewöhnlich nach dem Feldspath kommt, sieht nur graulich oder weißlich, und kommt meist in eckigen oder rundlichen Körnern, seltener krystallisirt vor. Der Glimmer zeichnet sich aus durch metallischen Glanz und durch seine blätterige Einfügung zwischen und neben den andern beiden Gemengtheilen, kommt gewöhnlich im Granit nur sparsam vor, sieht silberweiß, goldgelb, tombackbraun, grau und schwarz, seltener blau oder grün. Zuweilen finden sich außer dem gewöhnlich beigemengten Glimmer einzelne noch größere Glim-

merkrystalle dem Granit eingemengt. Nicht selten wird der Glimmer im Granit ersetzt und verdrängt durch den kalkhaltigen Chlorit, oder durch den gemeinen Talk, so wie den Schörl, besonders aber durch die Hornblende. — Nach der Größe der verschiedenen Gemengtheile unterscheidet man großkörnigen, grob- oder mittelkörnigen, klein- und feinkörnigen Granit. Durch parallele Lagerung der Glimmerblättchen geht der Granit allmählig in Gneuß über, und dann nennt man ihn Granit-Gneuß. Nicht selten ist der Granit reich an fremden eingemengten Mineralien, besonders enthält er Granit, Turmalin, Hornblende, Talk, Scapolith, Pinit, Topas, Eisen-, Kupfer-, Silber-, Blei-, Titan-, Molybdän- und Antimonerze. Versteinerungen enthält er nie. Die mittel- und feinkörnigen Krystalle widerstehen dem Einflusse der Witterung in hohem Grade, wie die vielen scharfkantigen, oft gleich ungeheuern Nadeln emporragenden Granitfelsen der Alpen, des Schwarzwaldes, des Harzes und anderer Gebirge zeigen; der grobkörnige Granit dagegen ist sehr geneigt, durch Verwitterung mürbe zu werden und sich zu zersetzen, besonders wenn er Talk und Speckstein enthält. Durch Zersetzung des Granites entsteht ein mehr oder weniger feinkörniger Gruß (Granitgruß oder Sand); der Granit liefert in der Regel einen lockern und mäßig feuchten Boden, und ist daher dem Pflanzenwachsthum sehr günstig. Die Thäler vieler Granitgebirge haben schöne Wiesen und Ackerfelder. Im zersetzten Granit gedeihen Getreidearten und Futterpflanzen aller Art, auch Obstbäume und Weinreben. Der Granit ist wegen seiner vielfachen Benutzung eine der wichtigsten Felsarten. Schon im Alterthume wurden aus ihm künstliche Bauwerke aller Art, z. B. Obelisken, Säulen, Statuen, Sphinxe und andere Thierbilder verfertigt. In Ägypten fand man zu Sais vor einigen Jahren einen über 8 Fuß hohen ägyptischen Tempel, der aus einem einzigen Granitblocke gearbeitet war. Die aus der nordischen Vorzeit stammenden Runensteine sind wenig oder gar nicht zugehauene Granitblöcke. Das Fußgestell der kolossalen Bildsäule Peters des Großen in Petersburg besteht aus einem 30000 Ctr schweren Granitblocke, und aus den Steinbrüchen von Montorfano in Italien wurde zum Baue der Paulskirche in Rom eine Granitsäule von 600000 ℔ gebrochen. Gegenwärtig wird der Granit, obgleich er eine schöne Politur annimmt, seltener verarbeitet als früher, da er schwer zu bearbeiten ist und Arbeiten aus ihm theuer sind. Indessen wird er vielfach gebraucht zu Monumenten, Säulen, Brückenfundamenten, Pfeilern. Vortrefflich ist er

zum Straßenpflaster und Chausseebau. Zum Fundament beim Hausbau ist er sehr geschätzt, weniger als Mauerstein, weil er selten in rechteckige Stücke spaltbar ist; der feinkörnige hat diese Eigenschaft, und dient dann zu Thür- und Fenstereinfassungen, Trittsteinen rc. Der mittelkörnige liefert gute Mühlsteine. Der grobkörnige, welcher oft der Verwitterung sehr ausgesetzt ist, taugt zu solchen Bauwerken, wo die Steine einen bedeutenden Druck abzuhalten haben, nicht. Die Blöcke und Geschiebe aus Granit mit verschieden gefärbten Gemengtheilen werden zersägt und polirt, und man macht daraus Tischplatten, Reibschaalen, Dosenstücke rc. Der Granit macht den Hauptbestandtheil aller Gebirge, besonders auf der östlichen Halbkugel aus; er erscheint als Stamm und Gipfel des Hochrückens, und er erhebt sich oft bis auf die höchsten Spitzen der Gebirge. Auf der westlichen Halbkugel erhebt er sich weniger hoch.

2) Der Protogyn, dem Granit sehr ähnlich, ist ein körniges Gemenge aus Feldspath, Quarz und Talk. Der Quarz fehlt zuweilen ganz und der Talk wird auch durch Chlorit oder durch Speckstein vertreten. Zufällig eingemengt sind dem Protogyn Pinit, Granat, Chrysoberyll, Rutil, Eisenkies, Molybdänglanz.

3) Der Syenit ist ein Gemenge aus Feldspath und Hornblende. Der Feldspath, welcher in der Regel vorwaltet, sieht roth oder röthlich, zuweilen auch weiß, die Hornblende dagegen schwärzlichgrün oder dunkellauchgrün. Zuweilen findet sich Labrador-Hornblende statt der gemeinen, und eingemengt Glimmer und Quarz, wodurch der Syenit bald dem Granit, bald dem Gneuß ähnlich wird. Als zufällige Einmengungen kommen ferner vor Schillerspath, Scapolith, Rutil, Granat, Magneteisen, Chlorit, Strahlstein rc. Der Zirkon-Syenit, den man als Varietät unterscheidet, enthält als beständigen Gemengtheil Zirkon. Der Syenit lagert gewöhnlich im Granit oder Gneuß, oder bedeckt dieselben. Die Syenitfelsen sind in der Regel mehr gerundet, und zeigen seltener so schroffe und hoch aufstrebende Spitzen, wie die Granitfelsen; an einigen Orten erscheinen sie in Bänken und säulenartigen Massen abgesondert. Die Zersetzung, welche bei dem grobkörnigen leichter eintritt, als bei dem mittel- und feinkörnigen, beginnt mit dem Entstehen zahlloser Risse und Klüfte, die allmählig länger und weiter werden, wodurch nach und nach die Massen den Zusammenhang verlieren und zu kegelförmigen Grußhügeln zerfallen. Der Boden des Syenitgebirges ist eben so fruchtbar, als der des Granits, nur wegen Mangel an Quarz weniger locker; dagegen hält er die Feuchtigkeit

länger. — Im Alterthume wurden aus Syenit viele Denkmäler verfertigt, namentlich Bildsäulen und Obelisken. Die Riesensäule am Felsberge an der Bergstraße, so wie die im Schlosse zu Heidelberg befindlichen, angeblich aus dem Pallaste Kaiser Karls des Großen zu Ingelheim gebrachten kolossalen Säulen bestehen aus Syenit. Jetzt wird diese Felsart wie der Granit gebraucht. Wegen seines verworren krystallinischen Gefüges ist er sehr fest. Manche Abänderungen lassen sich schön poliren. Die Zirkon-Syenite haben zuweilen ein schönes Farbenspiel und werden dann zu prächtigen Tischplatten und zu Verzierungen in der Baukunst benutzt. Der Syenit, der im Ganzen nicht sehr verbreitet ist, findet sich an der Bergstraße, in den Vogesen, in Sachsen, Böhmen, Mähren, Ungarn, Finnland, Schottland, England, Oberägypten, Arabien (Sinai), Ceylon, Südamerika, Neuholland; in den Alpen findet er sich am Gotthard, Finsteraarhorn ꝛc. Gewöhnlich bildet er nur einzelne Berge oder kleine Gebirgszüge im Ur- und Übergangsgebirge.

4) Der Diorit oder Urgrünstein ist ein inniges, höchst festes, feinkörniges Gemenge aus Hornblende und Feldstein, und sieht gewöhnlich dunkellauchgrün, ins pistaziengrüne und grünlichgraue übergehend, je nachdem die Hornblende mehr und weniger vorwaltet. Wenn der Diorit einzelne Körner oder rundliche Stücke von Feldstein enthält, so heißt er Blätterstein oder Variolit, und wenn diese Feldsteinstücke von Hornblende concentrisch umgeben sind und in ihrem Innern einen Kern von Dioritmasse einschließen, so wird er Kugeldiorit genannt. Mandelsteinartig heißt der Diorit, wenn er Blasenräume im Innern enthält, welche mit Kalkspath, Grünerde, Quarz, Chalcedon ꝛc. erfüllt sind, oder auch Rollstücke von Feldsteinporphyr enthalten. Als zufällige Einmengungen kommen im Diorit vor: Chlorit, Glimmer, Talk, Schillerstein, Speckstein, Granat, Quarz, Magneteisenstein, Schwefel- und Kupferkies. Der Diorit bildet selten selbstständige Gebirge, sondern findet sich nur als untergeordnetes Lager in andern Gebirgen. Der Hauptumriß der Dioritfelsen ist rundlich-kuppig und kegelförmig. Nur der grobkörnige Diorit verwittert leichter, der feinkörnige dagegen sehr schwer; er zersetzt sich in einen schwärzlichen oder röthlichen Thon, oder einen eisenschüssigen Gruß, und er ist dann für das Wachsthum der Pflanzen sehr vortheilhaft. In manchen Gegenden wird er als künstlicher Dünger angewendet; er dient besonders zur Auflockerung von kalkigem Boden. — Der Diorit wird fast wie Syenit benutzt; der Kugeldiort

von Korsika nimmt eine schöne Politur an und läßt sich wie Porphyr zu Tischplatten, Gesimsen, Säulen u. dgl. verwenden. Der Diorit findet sich, obgleich nicht weit verbreitet, in fast allen Hauptgebirgen Deutschlands, besonders am Harz, im Erzgebirge, Fichtelgebirge, in Böhmen, Schlesien, auch in Ungarn, Schweden, Schottland, in Amerika, am Himalaya 2c.

5) Der Dolerit oder Flötzgrünstein ist aus Augit, Feldspath und Magneteisen gemengt. Feinkörnig sieht er dem Basalte ähnlich, meist ist er aber grobkörniger und weniger hart und dicht, als dieser. Der feinkörnige enthält oft leere, oder von Kalkspath, Chalcedon 2c. erfüllte Blasenräume im Innern, so daß er zu wahrem Mandelsteine wird. Als fremdartige Einmengungen kommen vor: Bitterkalk, Stilbit, Hyalith, Leuzit, Nephelin, Hornblende, Glimmer, schwarzer Granat, Eisenkies 2c. Zuweilen wird der Feldspath durch Nephelin oder Leuzit ganz zurückgedrängt, so daß diese Bestandtheile wesentlich werden. Der Dolerit ist selten deutlich geschichtet, zeigt aber häufig säulenförmige, seltener kugeliche Absonderung; die Dioritberge sind meist steil und kegelförmig, mit schroffen Abhängen und Felswänden, am Fuße mit zahlreichen Trümmern bedeckt. Diese Felsart verwittert leicht, besonders bei starkem Eisengehalte. Dem Pflanzenwuchse ist der zersetzte Dolerit sehr günstig, besonders dem Weinbaue. Der feinkörnige, feste Dolerit dient zum Pflastern und Straßenbau. Er findet sich vorzüglich am Kaiserstuhl, am Odenwald, in Kurhessen, in der Wetterau, in der Auvergne, auf den Faröern u. s. w.

6) Der Gabbro oder Schillerfels ist ein Gemenge aus Feldstein oder Saussurit und Bronzit oder Schillerspath; meist herrscht Feldstein oder Saussurit vor. Zuweilen kommt auch Strahlstein als wesentlicher Gemengtheil vor, und Bronzit, Schillerspath oder Strahlstein werden hin und wieder durch Hypersthen vertreten. Er sieht dunkelgrau ins braune und schwärzliche und erhält durch eingemengte Feldspathkrystalle zuweilen ein porphyrartiges Ansehen. Als zufällige Einmengungen kommen vor: Hornblende, Glimmer, Talk, Quarz, Granat, Eisenkies, Magneteisen 2c. In seinen übrigen Verhältnissen, auch in seinem Nutzen für den Pflanzenwuchs, kommt er mit dem Serpentin überein. Er ist härter als der Serpentin, nimmt eine schönere Politur an und läßt sich, wie dieser, zu Verzierungen von Bauwerken, zur Bekleidung der Wände, zu Gesimsen, Tischplatten, Altären 2c. verarbeiten; auch dient er zum Bauen, Pflastern, als Chausseestein. In Deutsch-

land findet sich der Gabbro nicht häufig; er kommt vor am Fuße des Brockens, in der Grafschaft Glaz, am Zobtenberge in Schlesien, meist in Begleitung von Serpentin; ferner in Unteröstreich, in den Alpen, in Oberitalien, auf Korsika, Cypern ꝛc.

7) Der Eklogit oder Smaragditfels besteht aus Strahlstein und Granat, auch aus Augit und Granat, und sieht grün und roth gefleckt in verschiedenen Schattirungen; in der Regel ist er von mittlerem Korne. Zufällig eingemengt finden sich Glimmer, Disthen, Quarz, Epidot, Hornblende, Chloriterde, Eisenkies, Magneteisen ꝛc. Diese Felsart ist sehr fest und dicht, hat ein schönes Ansehen und läßt sich gut poliren; sie findet sich in dem Gneuß und Glimmerschiefer eingelagert am Fichtelgebirge, in Steyermark.

8) Der Hornfels (Trapp. Kieselschieferfels) besteht aus splitterigem Quarz, Feldstein und sehr wenig Turmalin, sieht rauchgrau, grünlichgrau ins schwärzliche, weißliche; grünliche und schwärzliche Gürtel geben ihm zuweilen einige Ähnlichkeit mit Gneuß. Eingemengt finden sich Hornblende, Glimmer, Quarz und Feldspath. Er ist sehr fest, vermag zerstörenden Einflüssen sehr zu widerstehen, und ist zum Straßen- und Pflasterbau sehr brauchbar. Er findet sich auf Granit gelagert am Harz, wo er beträchtliche Kämme und kleine kegelförmige Berge bildet.

9) Der Pyromerid besteht aus Feldstein mit sehr wenigen quarzigen Einmengungen; es liegen in ihm, oft von besondern Umhüllungen eingeschlossen, Kugeln aus Feldspath oder aus Feldstein und Quarz gebildet. Er ist schöner Politur fähig und hat ein zierliches Ansehen.

II. Schieferige ungleichartige Felsarten.

10) Der Gneiß oder Gneuß (Schieferiger Granit) besteht, wie der Granit, aus Feldspath, Quarz und Glimmer, unterscheidet sich aber von diesem durch die in einer Richtung geordnet liegenden Glimmerblättchen, wodurch die schieferige Absonderung der Felsart bedingt wird. Statt des Glimmers erscheint zuweilen Talk, Chlorit, Graphit. Der Glimmer tritt, wie schon gesagt, nicht als zusammenhängend auf, sondern meist nur als dünne Haufen neben und übereinander liegender Blättchen und Schuppen. Feldspath und Quarz in Körnern kommen fast in gleichen Mengen zu dünnen Schichten verbunden vor, mit welchen stets Glimmerlagen wechseln; seltener machen Feldspath oder Quarz eigene Schichten aus. Zuweilen herrscht der Feldspath vor. Es finden mehrfache Übergänge in andere Fels-

arten, in Granit, Syenit, Hornblendeschiefer ꝛc. Statt. Eingemengt kommen vor: Granat, Turmalin, Disthen, Zirkon, Eisen- und Leberkies, Magneteisen, Rutil, Kupfererze ꝛc. Der Gneuß lagert häufig auf Granit und geht nach oben allmählig in Glimmerschiefer über, oder er wird von demselben überlagert. Die Umrisse der Berge und Felsen, welche der Gneuß bildet, sind weniger ausgezeichnet als beim Granit. Nicht selten zeigen die Felswände ein treppenartiges, die Berge ein terrassenförmiges Aussehen. Wegen seines schieferigen Gefüges ist der Gneuß der Verwitterung mehr ausgesetzt als der Granit, und um so mehr, als der Glimmer darin vorherrscht. Die Verwitterung schreitet, wie bei andern schieferigen Felsarten, meist von außen nach innen. Der Feldspath wird in unreine, gelbliche oder bräunliche Thonmassen, auch zu Kaolin umgewandelt; der Glimmer wird aufgelöst oder in Speckstein umgeändert. Das Resultat der Zersetzung ist ein mehr oder minder feinkörniger Gruß und Sand, der in seinen Eigenschaften mit dem Granitgruß übereinstimmt. Der Gneußboden ist dem Pflanzenwuchse eben so zuträglich als der Granitboden. Besonders begünstigt er das Wachsthum des Nadelholzes. Nur die höchsten Gneußkuppen zeigen sich ohne Vegetation. Da der Gneuß wegen seiner schieferigen Structur die Eigenschaft hat, in größern, nicht zu dicken Tafeln zu spalten, so ist er zum Bauen, namentlich zum Belegen von Decken, Fußböden, Wasserleitungen ꝛc. sehr gut zu gebrauchen. Es werden aus ihm Mauern ohne Mörtel aufgeführt, indem man die Fugen derselben mit Moos ausfüllt. Die härteren Abänderungen des Gneußes geben gute Steine zum Pflastern und Straßenbau. Auch zu Mühlsteinen wird der Gneuß verwendet, doch taugt er dazu nicht so gut, weil er bald zu hart, bald zu weich ist. Der Gneuß findet sich, mit Ausnahme des Jura und des rheinischen Schiefergebirges, in allen Hauptgebirgen Deutschlands in Begleitung von Granit; vorherrschend ist er im Schwarzwalde, am Odenwald, Spessart, Erzgebirge, Riesengebirge, Böhmerwalde; in den Alpen, am Harze und am Fichtelgebirge ist er dagegen weniger verbreitet.

11) Der Glimmerschiefer besteht aus Quarz und Glimmer, der letztere herrscht in der Regel vor. Der Quarz ist gewöhnlich feinkörnig und an seiner graulichweißen Farbe, seinem, zwischen Fett- und Glasglanze in der Mitte stehendem Glanze und seiner Härte leicht erkennbar. Von dem Glimmer, welcher bald silberweiß ins gelbe und tombakbraune, oder ins blauliche und grüne, bald schwärzlichgrau ins sammetschwarze aussieht, erhält das Gestein seinen ei-

genthümlichen Glanz und sein schieferiges Gefüge. Statt des Glimmers findet sich auch oft Talk oder Kohlenblende. Eingeschlossen finden sich im Glimmerschiefer Granat, Feldspath, Talk, Hornblende, Turmalin, Staurolith, Disthen, Smaragd, Andalusit, Eisenkies, Graphit und viele andere Mineralien. Die Glimmerschiefergebirge haben eine Neigung zur Bildung von Hochebenen und breiten, in die Länge gezogenen Gebirgsrücken, mit sanften, gerundeten Wellenlinien. Der Glimmerschiefer löst sich in der Regel leicht nach seinem schieferigen Gefüge. Je tiefer die Zerstörung eingreift, desto mehr wird der Glimmerschiefer umgewandelt. Er zeigt sich dann als unrein gelber, mit Quarzkörnern untermengter, glimmeriger Thon; bald zerfällt derselbe zu feinem weißen oder gelblichbraunen Sande, oder zu röthlichgelber, höchst feiner Erde. Der Glimmerschiefer wirkt auf das Gedeihen der Pflanzen günstig, und noch bis zu beträchtlicher Höhe erscheint er bekleidet mit Heidekraut, und neben vorherrschendem Nadelholz sieht man auf seinen Bergen häufig Laubwälder. Nur selten sind Abhänge und Wände nackt; sanft abfallende Höhen, weite Thäler, durchströmt von Bächen und Flüssen, bieten einen ergiebigen Boden. Der Glimmerschiefer, welcher wegen seiner schieferigen Structur in Platten zu brechen geneigt ist, wird zum Belegen von Fußböden, Kanälen, zu Wassertrögen, Gossen- und Trittsteinen rc. gebraucht; der dünnschieferige auch zum Dachdecken, und er ist dauerhafter als der Thonschiefer. Der verwitterte, auch der calcinirte oder kleingestoßene Glimmerschiefer giebt ein brauchbares Mittel zum Scheuern metallener Geschirre, indem die Glimmertheile die Schärfe des Quarzsandes mäßigen. Früher scheint man dieser Felsart wunderthätige Kraft zugeschrieben zu haben; denn sie wird, in Platten eingemauert, in Kirchen gefunden; z. B. in dem Altare der unterirdischen Kirche des Naumburger Doms, in der Kapelle zu Glauchau bei Halle rc. Der Glimmerschiefer findet sich hauptsächlich in dem östlichen Theile der Hauptkette der Alpen; auch am Fichtelgebirge, in den Sudeten, am Erzgebirge, am Thüringer- und Böhmerwalde, in den Karpathen ist er sehr verbreitet; am Schwarzwalde, Harze, am rheinischen Schiefergebirge und im schweizer- und schwäbisch-fränkischen Jura fehlt er aber. In Schweden und Norwegen macht er die Hauptgebirgsart des Hochgebirges aus, eben so im südlichen Theile der Cordillerien; das Himalayagebirge besteht größtentheils daraus.

12) Der Itakolumit (biegsamer oder elastischer Sandstein. Gelenkquarz) ist ein Gemenge aus Quarz und Talk oder

Chlorit; in der Regel ist der Quarz vorwaltend. Er ist bisweilen biegsam. Es findet sich in ihm eingeschlossen Glimmer, Eisenglimmer, Eisenglanz, Eisenkies. Er kömmt in beträchtlicher Verbreitung in den höhern Gebirgen Brasiliens vor und kann sehr gut als Baustein benützt werden.

13) Der Eisenglimmerschiefer besteht aus Eisenglimmer und Quarz, die selten fest mit einander verbunden sind; er ist häufig bandartig gestreift, und schließt nicht selten Blätter von gediegenem Gold, Eisenkies, Strahlstein, Talk, Eisenglanz 2c. ein. Eine dichtere Abänderung, welche Magneteisenstein einschließt, heißt Itabirit oder Eisenfels. Der Eisenglimmerschiefer findet sich mit Itakolumit in Brasilien, und er ist wahrscheinlich die ursprüngliche Lagerstätte der Diamanten.

14) Der Turmalin oder Schörlschiefer ist ein schieferiges Gemenge aus körnigem Quarz und Turmalin; schwächere und stärkere quarzige Lagen wechseln mit Turmalinlagen. Er schließt in seinen Drusenräumen oft Zinnerz, Granat, Glimmer, Chlorit ein. Er findet sich, dem Granit aufgelagert, bei Eibenstock im sächsischen Erzgebirge.

15) Der Dioritschiefer oder Grünsteinschiefer besteht aus Feldstein und Hornblende, von denen bald diese, bald jener vorherrscht. Er sieht meist schmutziggrün ins graue und schwärzliche. Als zufällig eingeschlossen finden sich in ihm Quarzkörner, Glimmerblättchen, Granatkörner und Granatkrystalle, Eisen- und Schwefelkies, auch Titanit. Zersetzt ist der Dioritschiefer dem Wachsthume der Pflanzen im Allgemeinen günstig; in manchen Gegenden zeigt sich jedoch das Land, wo er vorherrscht, auffallend unfruchtbar. Diese Felsart, welche als Baustein zum Straßenpflaster, zur Chaussee benutzt wird, ist nicht sehr verbreitet; sie findet sich am Fichtelgebirge, in Böhmen bei Kupferberg und Oberhals, am Erzgebirge, am Harz, in den Alpen am Montblanc, in Frankreich, Schweden 2c.

16) Der Topasfels ist ein körnig-schieferiges Gemenge aus Topas, Quarz und Turmalin; der Quarz waltet vor; er wechselt in dünnen Lagen mit Topasstreifen. Durch die ganze Masse der Felsart finden sich drusenartige Räume, deren Wände mit Quarz- und Topaskrystallen besetzt sind und die außerdem noch Steinmark enthalten. Er findet sich als isolirte Masse im Thon- oder Glimmerschiefer am Schneckenstein bei Auerbach im Voigtlande.

III. Porphyre ungleichartiger Felsarten.

17) Der Feldsteinporphyr (Porphyr. Rother Porphyr. Hornsteinporphyr. Älterer und Übergangsporphyr) ist ein Ge-

menge aus Feldstein, Quarz in Krystallen und Körnern, krystallinischen Theilen und Krystallen von Feldspath; der Feldstein ist die Hauptmasse; bisweilen finden sich, jedoch mehr zufällig, Hornblende- und Glimmertheile. An manchen Stellen erscheint die Grundmasse fast ganz ohne andere Gemengtheile, an andern sind dagegen Quarz und Glimmer, und zumal Feldspath sehr häufig. Durch innige Beimengung von Quarztheilen wird die Hauptmasse hornsteinartig und härter (Hornstein-Porphyr). Zuweilen hat der Feldstein-Porphyr etwas schieferiges Gefüge (Porphyrschiefer). Die Grundmasse sieht in der Regel schmutziggrau, seltener gelb, grün, bräunlich oder braun, und der Porphyr erhält davon seine Farbe. Die Hauptmasse umschließt nicht selten kleine Höhlungen, und wird dann mandelsteinartig. Zuweilen schließt er Kugeln ein (Kugel-Porphyr). Zufällige Einmengungen sind Kiese, seltener Körner und kleine Kugeln von Feldspath, rother Granat, Epidot, Strahlstein, auch Bruchstücke älterer Gebirgsarten, als Granit, Gneuß. Der Feldstein-Porphyr bildet selten beträchtliche Massen und ganze Berge; wo dies aber der Fall ist, so zeigen sich nadelförmige Körner und scharfe Gräte, oder Kegel mit schroffen Felswänden und scharf eingeschnittenen Thälern und Abgründen. Diese Felsart ist eine der festesten und dauerhaftesten, und seine dichte, meist glatte Bruchfläche trotzt Jahrhunderten hindurch dem Zahne der Zeit. Bei der Zersetzung wird sie entfärbt, grau, weiß; der splitterige Bruch wird uneben und erdig; die Feldspath-Krystalle verlieren ihren Glanz und ihre Durchscheinendheit, und sind oft nur noch durch die regelrechten Umrisse kenntlich. Das Ergebniß der Verwitterung ist ein thoniger, fettiger, mehr oder weniger mit Quarzkörnern (weil diese der Zerstörung länger widerstehen) untermengter fruchtbarer Boden. Die Felswände sind nackt und kahl, und gestatten nur mageren Schorfflechten und schmächtigen Lebermoosen ein spärliches Fortkommen. Ihre Steilheit hindert jeden Absatz der dem Pflanzenwuchs bedingenden Erdschichten. Nur mühsam winden sich rankende Pflanzen, z. B. der Epheu, die engen Spalten hinan, häufig ohne die Berggipfel zu erreichen. Die an Feldspath reichern Porphyre zerfallen schneller, gleichmäßiger und tragen mitunter selbst auf den Höhen Pflanzen, die sonst nur in sumpfigen Niederungen wachsen. Der Porphyr ist seiner Härte und Dauerhaftigkeit wegen ein ausgezeichnetes Baumaterial, er läßt sich aber schwer bearbeiten. Er dient zum Chausseebau, Straßenpflaster, zu Fundamenten, Strebepfeilern, Ecksteinen, Säulen rc. Die dichten Abänderungen sind zu Mauersteinen nicht gut

brauchbar, da sie nässen; dagegen nehmen sie eine schöne Politur an, und man verfertigt daraus allerhand Geräthe, wie Dosen, Urnen, Vasen, Tischplatten, Salzfässer, Butterbüchsen, Dintefässer u. dgl. Im Alterthume wurden aus dem Porphyr viele kunstreiche Werke, (Badewannen, Grabmähler, Statuen ꝛc.) verfertigt. Die 40 Fuß hohen Säulen der Sophienkirche in Constantinopel und der Obelisk Sirtus des Fünften in Rom bestehen aus diesem Gestein. Der Porphyr ist ziemlich verbreitet, und er findet sich überall, wo das Urgebirge von Übergangs- oder Flötzgebirgen überlagert wird, in Deutschland namentlich auf den Höhen des Schwarzwaldes, am Thüringerwalde, im Erzgebirge; ferner in den Alpen ꝛc.

B. Gleichartige Felsarten.

a) Eigentlichen Mineralgattungen angehörig.

I. Körnige gleichartige Felsarten.

18) Der **Granulit** (Weißstein. Glasurstein. Amausit) besteht seiner Hauptmasse nach aus mehr oder weniger feinkörnigem **Feldstein**, sieht röthlichweiß ins gelbe und grauliche, hat kleinsplitterigen Bruch und körniges, zum Schieferigen sich neigendes Gefüge. Es findet sich nicht selten zufällig eingemengt: Disthen, rother Granat, Hornblende, Glimmer, Quarz und Kupferkies. Der Granulit erscheint selten als selbstständige, weitverbreitete Felsart, häufiger dem Granit, Glimmerschiefer, Thon- und Dioritschiefer ein- oder aufgelagert. Er ist der Zersetzung sehr unterworfen, und es entsteht durch seine Verwitterung ein mehr oder minder reiner Thon und eine fettige Dammerde. Er wird als Mauerstein und zum Straßen- und Pflasterbau benutzt, und findet sich am nördlichen Fuße des Erzgebirges, in Mähren, Östreich, Steyermark, Schweden, Grönland ꝛc.

19) Der **Quarzfels** enthält als Hauptmasse körnigen **Quarz** von grobsplitterigem Bruche und sieht weiß ins röthliche, graue und braune. Als Einmengungen finden sich Feldspath, Glimmer, Turmalin, Karneol, krystallisirter Quarz, Schwefelkies ꝛc. Diese Felsart bildet, wo sie in beträchtlichen Massen erscheint, scharfe, nach allen Richtungen hin, zerrissene und zerklüftete Berggräten und Klippen, welche schon aus der Ferne durch ihre schneeweiße Farbe sich unterscheiden. Der Quarzfels widersteht den Einflüssen der

Witterung in hohem Grade; zuletzt zerfällt er in scharfkantige Trümmer. Das Resultat der Zersetzung ist ein grobkörniger, unfruchtbarer Quarzsand. Die Oberfläche des Gesteins ist meist nackt und bietet nicht einmal Flechten oder Moosen eine taugliche Unterlage. Wegen seiner Festigkeit und Dauerhaftigkeit ist der Quarzfels sehr brauchbar zu Fundamenten, zum Straßen- und Pflasterbau, aber schwer zu verarbeiten; als Mauerstein ist er weniger tauglich, da er stark näßt; manche körnige Abänderungen liefern vortreffliche Mühlsteine für Porzellanfabriken und Blaufarbewerken; auch dient er, wie der gemeine Quarz, zu der Bereitung des Glases, Porzellans ꝛc. Der Quarzfels findet sich unter andern in Bayern bei Bodenmais und Regen, in Böhmen, am Harz, Taunus, Odenwald, in Sachsen, Irland, Schottland, Schweden, Norwegen, sehr ausgezeichnet in Arabien, auf Ceylon, in den Anden von Peru ꝛc.

20) Das Hornblendegestein (Körnige Hornblende) besteht der Hauptmasse nach aus gemeiner Hornblende, welche theils verworren-blätterig, theils strahlich, klein- und feinkörnig ist; es sieht rabenschwarz, dunkellauchgrün, graulichschwarz. Eingeschlossen findet sich besonders im klein- und feinkörnigen Hornblendegestein Feldspath, Quarz, Glimmer, Granat, Epidot, Prehnitspath, Apatit, Eisen- und Leberkies, Eisenglanz, Magneteisen, Kupfer- und Arsenikkies. Gewöhnlich findet es sich untergeordnet im Gneuß, Glimmerschiefer und Übergangskalk; bisweilen tritt er aber in Massen hervor. Durch seine Verwitterung bilden sich abgerundete, meist mit gelber Rinde überzogene Felstrümmer und ein schmutziggrüner, thoniger Boden. Das Gestein ist sehr brauchbar zu Fundamenten.

21) Der Augitfels besteht aus einer oliven-, auch dunkelsmaragdgrünen, körnigen Masse von Augit und ist mitunter so feinkörnig, daß er fast dicht erscheint. Zuweilen findet sich eingemengt Hornblende, Asbest, Talk, Turmalin und Kalkspath. Er bildet untergeordnete Lager oder liegende Stöcke im körnigen Kalke des Urgebirges. Man hat ihn bis jetzt nur in den Pyrenäen gefunden.

22) Der körnige Kalk (Urkalk. Parischer und carrarischer Marmor) besteht aus kohlensaurem Kalk von krystallinischem, körnig-blätterigem Gefüge, und sieht weiß ins gelbe, grüne blaue, rothe, braune und graue. Die Hauptmasse ist oft ganz frei von Einmengungen; sie enthält aber auch oft Talk, Glimmer, Asbest, Hornblende, Quarz, Feldspath, Granat, Graphit, Magneteisen, Bleiglanz, Kupferkies, auch Schwefelkies, Braunstein, Serpentin ꝛc. Wo dieses Gestein in beträchtlichen Massen auftritt, da bildet es steile Berge

mit schroffen Abhängen, welche wegen ihrer weißen Farbe schon in weiter Ferne sichtbar sind; in der Regel ist es aber dem Urgebirge untergeordnet und erscheint namentlich im Glimmerschiefer und Gneuß, seltener im Granit eingeschlossen oder auf demselben gelagert. Das feinkörnige Gestein widersteht den Einflüssen der Atmosphäre lange, das grobkörnige und blätterige aber verwittert leicht, zerfällt dann in einzelne, oft sehr große Blöcke und wird zuletzt in Kalkgruß umgewandelt und bildet einen kalkigen Boden. Der Pflanzenwuchs mancher Kalkgebirge ist reich. Die Benuzzung des Marmors ist bekannt, und auch bereits früher in der besondern Beschreibung der Mineralien angegeben worden. Der körnige Kalk ist besonders in der nördlichen Halbkugel sehr gemein und in den meisten größten Gebirgen Europa's verbreitet, besonders in der Hauptkette der Alpen, in Böhmen, Schlesien, im Erzgebirge, im Fichtelgebirge, in den Pyrenäen, Apenninen, auf den griechischen Inseln, Morea, in Schweden, Norwegen ꝛc.

23) Der körnige Gyps ist meist feinerdig ins schuppige oder blätterige übergehend, und sieht schneeweiß ins röthliche, graue, blaue und gelbe. Mitunter wechseln weiß und grau in Flecken und Streifen; graue und wellenförmige Adern durchziehen den meisten Grund, auch finden sich graue Schichten zwischen weißen; zum Theil ist dieses Gestein ganz frei von fremden Einmengungen, zum Theil finden sich aber als solche Gypsspath, Glimmer, Talk, Speckstein, Quarz, Borazit, Bittersalz, Schaumkalk, Anthrazit, Schwefel, Magneteisen, Fahlerz, Bleiglanz, Blende, Steinsalz, Bernstein ꝛc. Obgleich der Gyps im festen Zustande ziemlich fest ist, so ist er doch der Zerstörung sehr unterworfen; zuletzt überdeckt sich die Oberfläche der Gypsberge mit Lehm und Gruß. Der Gypsboden, zumal wenn er mit Thon gemengt ist, befördert das Wachsthum sehr; er wird deshalb auch als Düngungsmittel angewendet. Die Anwendung des Gypses ist bereits oben angegeben worden. — Hier ist auch zu nennen der Thongyps (jüngerer Gyps), ein mildes, oft mürbes Gestein, ein inniges Gemenge aus körnigem Gyps, Gypsspath und Fasergyps und beigemengtem Thon, der nicht selten vorwaltet; er sieht grau, weiß, stets unrein, zuweilen röthlich. Der Thongyps verwittert sehr leicht und zerfällt zu unreiner Gypserde.

24) Der Dolomit besteht aus kohlensaurem Kalk, verbunden mit kohlensaurem Talk. Das Gefüge ist ausgezeichnet klein-, auch sehr feinkörnig, seltener großkörnig, oft krystallinisch, so daß die ganze Masse als ein Haufen kleiner Krystalle erscheint. Diese Krystalle berühren sich meist nur an weni-

gen Stellen, so daß zwischen ihnen kleine, dem Auge sichtbare Räume erscheinen. Der Dolomit sieht weiß ins gelbe und röthliche, gelb, grau ins braune; oft erscheinen mehrere Farben an demselben Felsstücke neben einander, wechselnd in Flecken und Streifen. Von dem gewöhnlichen kohlensauren Kalke unterscheidet er sich hauptsächlich durch seine Eigenschwere, die bedeutender ist. Es finden sich öfters als Einschlüsse Glimmer, Talk, Grammatit, Schaumkalk, Korund, Fahlerz, Eisenkies, Realgar, Blende rc. Schon im Alterthume hat man manche Abänderungen des Dolomits zu Bildhauerarbeiten benutzt; sonst dient er als Baumaterial, zersetzt als Sand zum Scheuern rc.

25) Das Steinsalz besteht aus einer Salzmasse oder salzsaurem Natron von sehr grobem Korne, auch kleinkörnig; zuweilen ist es unrein durch fremdartige Beimischungen. Von seinen Eigenschaften ist schon gesprochen worden. Das Salzgebirge ist im Allgemeinen dem Gedeihen der Pflanzen nicht günstig; nur solche Pflanzen wachsen auf ihm, welche auch an der Meeresküste fortkommen, und einige andere, mit diesen verwandte. Das Steinsalz ist sehr weit verbreitet und kommt in manchen Gegenden, z. B. in Galizien, in großen Massen vor, die aber meist unter andern Felsarten lagern.

II. Schieferige gleichartige Felsarten.

26) Der Talkschiefer ist dem Glimmerschiefer nahe verwandt; seine Hauptmasse besteht aus Talk, in schieferigem Gefüge verbunden; er sieht grau ins weiße, grüne, röthliche, weniger häufig schwärzlichgrün. Als Einmengungen finden sich, jedoch nur selten, Glimmer, Quarz, Bitterspath, Granat, Staurolith, Disthen, Turmalin, Strahlstein, Asbest, Magneteisen, Eisenkies rc. Wo der Talkschiefer, der meist als untergeordnet im Ur- und Übergangsgebirge sich findet, in größern Massen erscheint, bildet er gerundete oder flache Berge und Hügel. In der Tiefe ist diese Felsart ziemlich fest, aber weiter nach der Oberfläche zu wird sie mürber, verwittert bald, und bildet dann einen fetten, thonigen Boden. Wegen seiner Weichheit kann der Thonschiefer nur zum Ausmauern von Wänden, wo er keinen großen Druck auszuhalten hat, gebraucht werden. Er findet sich, nicht häufig, am Fichtelgebirge am rheinischen Schiefergebirge, in den Schweizer Alpen, in Pyemont und Tyrol, in den Apenninen, auf Korsika, in Frankreich rc.

27) Der Hornblendeschiefer besteht aus Hornblende, die zum schieferigen Gefüge verwachsen ist; er sieht rabenschwarz,

dunkellauch- oder schwärzlichgrün ins grünlichgraue, meist sehr dunkel. Die einzelnen, das Ganze bildenden Hornblende-Theilchen sind klein, kurzstrahlich, starkglänzend und durchkreuzen sich in den vielartigsten Richtungen oder in einer Hauptrichtung. Er findet sich bald ohne Einmengungen, bald mit solchen, und im letztern Falle sind die eingemengten Substanzen oft in so zarten Theilchen vorhanden, daß sie dem Auge durch die vorherrschende Hornblende gänzlich entzogen werden; öfters aber sind die Einmengungen auch in größern Theilen vorhanden, und es finden sich so Strahlstein, Feldspath, Quarz, Glimmer, Chlorit, Epidot, Granat, Smaragd, Eisenkies, Magneteisenstein, Rutil, Titanit. Der Hornblendeschiefer zeigt sich meist als untergeordnete Felsart, öfters jedoch auch, wie bei Rudolstadt in Schlesien, bei Klausen in Tyrol, am Gipfel des Montblanc 2c. in ganzen Felsmassen und bildet dann mehr flache und niedrige Berge und Hügel. Die Zersetzung geht fast ganz so wie bei andern hornblendereichen Felsarten vor sich. Er dient als Baustein, die dünnschieferigen Abänderungen zum Dachdecken; auch wird er zur Glasbereitung und als Zuschlag beim Eisenschmelzen benutzt. Seine Verbreitunge ist gering. Er findet sich am Erzgebirge, Thüringerwald, Fichtelgebirge in Schlesien 2c.

28) Der Chloritschiefer besteht seiner Hauptmasse nach aus Chlorit, von meist dünnem und wellenförmigem Gefüge; er sieht schwärzlichgrün oder berggrün. Eingemengt findet sich in ihm Magneteisenstein und Bitterspath, auch Talk, Glimmer, Hornblende, Granat, Topas, Disthen, Turmalin, Kupfer-, Eisen-, Leber- und Arsenikkies, Molybdänglanz, Titanit, Rutil 2c. Er findet sich meist als untergeordnet im Glimmerschiefer-, Gneuß- und Thonschiefergebirge. Seine Verbreitung ist gering; er kommt vor in den Alpen, in Böhmen, den Karpathen 2c.

III. Dichte gleichartige Felsarten.

29) Der Übergangskalk (dichter Marmor) besteht aus reiner, dichter Kalkmasse, welche nur selten körniges Gefüge annimmt, und sieht grau in mehrfachen Abänderungen, am häufigsten blaulichgrau, zuweilen auch roth, selbst rosen- und blutroth, oder gelblich; zuweilen ist er auch gefleckt. Eingemengt erscheinen Feuerstein in Kugeln und Knollen, Kalk- und Braunspath, Feldspath, Kieselschiefer, bisweilen in kleinen Lagern und Nestern, Quarz, bald in kleinen Körnern, bald in größern Massen, Speckstein, Glimmer, Schwefelkies, Bleiglanz 2c. Zuweilen sind gar keine Ein-

mengungen vorhanden. Wo der Übergangskalk in größeren Massen auftritt, zeigt er Neigung zur Bildung von Hochebenen; zuweilen bildet er auch sehr vielfach zerborstene Kuppen mit schroffen und nackten Felswänden; die Thäler sind tief eingegraben und enge, und der Fuß der Gebirge ist mit Felstrümmern von jeder Größe bedeckt, weil diese Felsart der Zerstörung durch Zerklüftung vermittelst der Stürme, Bergströme rc. sehr ausgesetzt ist. Der Verwitterung widersteht sie ziemlich. Von seinem Gebrauche ist bereits früher das Nöthige mitgetheilt worden.

30) Der **Bergkalk** (Kohlenkalk) besteht aus kohlensaurem Kalke und ist zuweilen talkerde-, eisen- oder bitumenhaltig, in den obern Bänken auch wohl von vieler Kieselsubstanz durchdrungen. Er sieht weißlich- oder gelblichgrau, bisweilen röthlich oder schwärzlich; die schwärzliche Färbung rührt gewöhnlich von der Kohle her. Er schließt meist zahlreiche Versteinerungen von Muscheln und viele Korallenüberreste ein; von Rückgratsthieren hat man nur Versteinerungen von Fischen gefunden. Die Höhlen, welche sich häufig in diesem Gestein finden, enthalten sehr oft Überreste großer Säugethiere, welche aber jüngern Ursprungs sind, als das Gestein selbst. Der Bergkalk tritt in kleinern und größern Massen auf und bildet oft an 1000 Fuß hohe Berge. Er wird wie andere Kalksteine benutzt.

31) Der **Zechstein** (Älterer Flötzkalk. Magnesienkalk. Alpenkalk) ist ein dichter, zuweilen feinkörniger Kalkstein mit groberem oder feinerem splitterigen Bruche; er sieht unrein grau, gelblich-, rauch-, blaulich- und schwärzlichgrau, selten ins graulichschwarze ziehend, auch lichte gelblich- und graulichweiß. Selten ist er streifig, wolkig oder gefleckt. In der Regel ist er frei von fremdartigen Einmengungen, jedoch finden sich zuweilen in ihm Kalspath, Gyps, Bergkrystall, Hornstein, Bleiglanz, Eisen- und Kupfererze. Es finden sich häufig in ihm größere und kleinere Höhlen (daher er auch den Namen Höhlenkalk führt), welche bisweilen Erdstürze herbeiführen. In Hinsicht der Zersetzung kommt er mit andern Kalksteinen überein, wie auch, was seinen Gebrauch betrifft. Der Zechstein ist weit verbreitet, namentlich über einen großen Theil von Deutschland.

32) Der **Muschelkalk** (Rauchgrauer Kalkstein) sieht dunkelblau ins blaulichschwarze, graulichweiß ins gelbliche und bräunliche, gelblichweiß. Die Kalkmasse ist fast nie ganz rein, sondern sehr häufig mit einer geringern oder größern Menge Thon vermischt. Als Einmengungen finden sich Sandkörner in nierenförmigen Stücken, seltener in ganzen Lagen, Kalk und Braunspath, Arragonit, schwefelsau-

rer Strontian, Erdpech, Eisen= und Kupferkies, Kupfergrün, Bleiglanz ꝛc. Der Muschelkalk=Boden ist sehr fruchtbar; er bildet in manchen Gegenden die Waizenländer, in andern begünstigt er den Obst=, Hopfen= und Kleebau. Er wird wie alle Kalksteine gebraucht. Am meisten ist diese Felsart in Süddeutschland verbreitet; in Schweden, England, Spanien, Italien fehlt er.

33) Der Liaskalk (Gryphitenkalk), der meist dicht, seltener ins körnige übergehend erscheint, sieht schwärzlichgrau, zuweilen buntgefleckt; er ist bituminös, oft auch thonig, seltener sandig. Als Einmengungen kommen vor, jedoch selten, Kalkspath, einzelne Sandkörner, Theile von Pechkohlen, auch wohl Bleiglanz und Eisenkies; außerdem enthält er eine große Menge Versteinerungen. Nach oben werden die Liaskalk=Bänke allmählig schwächer und gehen durch Aufnahme von Mergel in Mergelschiefer über. Der Liaskalk widersteht der Verwitterung ziemlich gut und kann daher als Baumaterial gebraucht werden. Er ist beträchtlich verbreitet, besonders in den Alpen, der schwäbischen Alp, dem fränkischen Jura, am Schwarzwalde, am Teutoburgerwalde, in England und Frankreich.

34) Der Jurakalk ist eine gelbliche oder graulichweiße dichte Kalkmasse, die nur ausnahmsweise zur Annahme körniger Structur sich hinneigt. Diese Felsart zersetzt sich mitunter auf eigenthümliche Weise. Es entstehen kleine Höhlungen und einzelne, seltsam gestaltete Blöcke werden abgelöst. Besonders leicht wird der thonreiche Jurakalk durch abwechselnde Einwirkung von Kälte und Feuchtigkeit zersetzt; er zerfällt und verwandelt sich in kalkigen Thonboden. Der Jurakalk=Boden ist für das Wachsthum der Pflanzen im Ganzen sehr vortheilhaft; er dient zum Hausbau ꝛc. Er ist außerordentlich weit verbreitet; der ganze Zug des schweizer Jura, der schwäbischen Alp und des fränkischen Landrückens besteht daraus; eben so findet er sich in Menge in den Alpen, im nordwestlichen Deutschland, im südlichen Frankreich, in England, im südöstlichen Europa.

35) Der lithographische Stein besteht aus gelblich= und rauchgrauer dichter Kalkmasse und verwittert leicht. Er ist dem Jurakalk nahe verwandt und sein Gebrauch ist bekannt.

36) Die Kreide besteht aus kohlensaurem Kalk, ist weich, selbst locker, zum Theil aber auch von ziemlicher Härte, und sieht weiß, ins gelbliche oder graue, zuweilen graulichschwarz. In manchen Gegenden enthält diese Felsart eine große Menge Versteinerungen. Die Gebirge, welche die Kreide in verschiedenen Gegenden Europa's bildet, haben häufig

ausgedehnte Hochebenen, bisweilen auch groteske Formen, scharfe Rücken und tief eingegrabene Thäler. Wo das Kreidegebirge von den Meereswogen bespült wird, zeigt es oft sehr schroffe, blendendweiße Felswände und ausgerundete Buchten. Die Zersetzung der Kreide folgt auf sehr ungleiche Weise. Ein Theil derselben wird leicht zerstört, ein anderer Theil vermag selbst den Meereswogen lange Widerstand zu leisten. Der Kreideboden ist um so unfruchtbarer, je reiner die Kreide ist. Der Gebrauch dieses Gesteins ist bekannt. In Deutschland ist die Kreide nicht sehr verbreitet, am meisten an der Ostsee; auch in England giebt es große Kreideberge.

37) Der Grobkalk ist ein gelblich- oder graulichweißer Kalkstein, meist porös, mehr oder weniger fest, bis zum Zerreiblichen, und zeichnet sich durch zahlreiche Versteinerungen von Seethieren aus, die in ihm enthalten sind. Als Einmengungen kommen unter andern vor: Körner aus Kieselerde und Eisenoxydul, seltener Quarz, Chalcedon, Kalkspath, Brauneisenstein. Diese Felsart, welche leicht verwittert, findet sich zum Theil in sehr bedeutenden Massen in den Alpen, bei Paris ꝛc.

38) Der Süßwasserkalk. Man unterscheidet 4 Abänderungen, nemlich:

a) Der dichte Süßwasserkalk besteht aus dichter, mitunter schieferiger Kalkmasse von splitterigem oder flachmuschelichem Bruche, und weißer, grauer oder brauner Farbe.

b) Der Kieselkalk ist ein dichter, mitunter auch sehr feinkörniger Kalk, der ganz von quarziger oder hornsteinartiger Masse durchdrungen ist. Er sieht weiß oder grau. Es finden sich in ihm eingemengt Quarz, Chalcedon, Hornstein, Opal, Menilit, Schwimmstein, Kalkspath und Magnesit.

c) Der Travertino besteht aus dichter, häufiger, aber zelliger Kalkmasse voller Höhlungen und blasenartiger Räume; er sieht graulich- und gelblichweiß, ins graue, gelbe und braune. Als Einmengungen kommen vor: Bruchstücke von Laven und Bimssteinen. Leuzit- und Augit-Körner, Feldspathstücke, Glimmerschuppen und Kalkgeschiebe; auch Pflanzensubstanzen und Muscheln schließt er ein. Der Travertino ist der Tophus der Alten; er ist besonders als Baustein für Gewölbe sehr geeignet.

d) Der Kalktuff besteht aus Kalkmasse, die mehr oder weniger blasig, schwammig und porös, voll von unregelmäßigen Löchern und Zellen ist, auch röhrenförmig,

tropfsteinartig und in andern, meist nach Pflanzentheilen gebildeten Gestalten erscheint. Er sieht gelblichweiß, gelblichgrau oder braun, seltener bräunlichschwarz oder schwärzlichgrau. Der zu Tage liegende Kalktuff verwittert leicht. Er ist im Allgemeinen dem Pflanzenwuchse günstig, und dient als Baustein besonders zum Aussetzen von Fachwerk.

39) Der Mergel besteht aus Kalkmasse, welche mit Thon oder mit Kiesel, auch mit beiden zugleich und in sehr verschiedenen Mengen gemischt ist; zuweilen ist sie auch sehr sandig. Er sieht unrein weiß, graulich, gelblich, grünlich, röthlich. Er findet sich in allen Härtegraden und zerfällt zuletzt in gelblichgraue Erde; daß er das Wachsthum der Pflanzen sehr begünstigt, ist bekannt, und er wird daher zur Verbesserung des thonigen und sandigen Bodens verwendet. Schon Theophrast spricht von seiner Anwendung.

40) Der Keuper-Mergel oder bunte Mergel ist dem Mergel sehr ähnlich und zeichnet sich aus durch den Wechsel rother, grauer und grüner Farben. Als Einschlüsse finden sich Kalkspath-Krystalle in Drusenhöhlen, auch Quarzkrystalle. Der Keuper-Mergel zerfällt an der Luft leicht zu Gruß und zu schwerem thonigen Boden; er dient häufig als Düngungsmittel. Seine Verbreitung ist im südlichen und nordwestlichen Deutschland beträchtlich; er geht bis nach Thüringen und den Harz; in der Schweiz und in Frankreich ist er häufig.

41) Der Stink-Kalk oder bituminöse Kalk besteht aus dichter Kalkmasse von splitterigem Bruche, welche bei der Reibung oder Erwärmung einen bituminösen Geruch entwickelt; er sieht schwärzlich. Das Gestein verwittert sehr leicht und verwandelt sich, ehe es zerfällt, in eine erdige, mürbe, zerreibliche Masse. Dem Kleebaue soll der zerfallene Stinkkalk zum Theil besonders zuträglich sein. Man braucht diese Felsart wie andere Kalkarten.

42) Der Oolithen-Kalk (Rogenstein. Eisenrogenstein) besteht aus Kalkkörnern, welche in größerer oder geringerer Menge in einem theils rein kalkartigen, theils mehr thonigem Teige liegen und durch diesen mit einander verbunden sind. Die Kalkkörner sind von verschiedener Größe und theils blau oder braun, theils gelb; die Verschiedenheit der Farbe rührt von dem größern oder geringern Gehalte von Eisen her, welchen die Körner haben. Die Körner und der sie verbindende Teig sind bald von gleicher, bald von verschiedener Farbe. Wenn der Oolithenkalk mächtig ist, so widersteht er den zerstörenden Einwirkungen der Athmosphäre gut. Dem Pflanzenwuchse ist er nicht sehr günstig;

nur mit Wäldern sind die Bergabhänge überdeckt. Man braucht ihn zum Bauen, wozu er aber eben so wenig als zum Kalkbrennen sich gut eignet. Er ist in Deutschland ziemlich verbreitet, z. B. längs des Schweizer-Jura, am obern Schwarzwald, am südlichen Abfall der schwäbischen Alp, in Franken bei Koburg, in den Hügelreihen der Weserkette; auch in England und dem nördlichen Schottland kommt er vor und er schließt dort sehr beträchtliche Kohlenlager ein.

43) Der Phonolith (Klingstein. Porphyrschiefer. Hornschiefer) besteht aus Feldsteinmasse und sieht zwischen rauch- und aschgrau, mit etwas grün untermischt, das sich ins grüne, bräunliche und schwärzliche verläuft, jedoch ohne das reinschwarze zu erreichen; auch berg- oder schwärzlichgrün, aber meist nur stellenweise. Es finden sich fast immer ihm eingemengt Feldspathkrystalle, wodurch das Gestein ein porphyrartiges Ansehen erhält; außerdem kommen auch in ihm vor, aber oft nur in mikroskopischen Theilchen, Magneteisen, Augit, Hornblende, Glimmer, Leuzit, Titanit, Natrolith, Eisenkies ꝛc. Der Phonolith widersteht den Einflüssen der Atmosphäre nicht so gut als der Basalt. Er verbleicht; auf unrein weißem Grunde erscheinen dunkle grünliche Flecken; er überdeckt sich mit weißer, erdiger Rinde, zuweilen auch mit gelblichbraunem Eisenocker, endlich wird er feinkörnig und erdig, oder er verwandelt sich in thonartige, bald graue, bald braune Masse, die zuletzt porös wird und sich sehr rauh anfühlt. Der verwitterte Phonolith giebt einen vortrefflichen, besonders dem Weinbaue sehr günstigen Boden, und die durch diese Felsart gebildeten Berge zeigen häufig schönen Pflanzenwuchs. Da der Phonolith in plattenförmige Stücke spaltbar ist, so giebt er einen guten Baustein; auch zum Straßenbau dient er, und der dünnschieferige wird zum Dachdecken verwendet; zur Glasbereitung und zu Wassermörtel läßt er sich wie Basalt anwenden. Der Phonolith ist sehr weit verbreitet; er kommt z. B. vor in der Rhön und im nördlichen Böhmen, in der Oberlausitz, in Ungarn, im westlichen Schottland ꝛc.

44) Der Kieselschiefer oder lydische Stein besteht aus Kieselmasse, die mehr oder weniger thonkohlenstoff- oder eisenoxydhaltig ist. Er ist schwarz oder grau gefärbt. Gewöhnlich ist er nach allen Richtungen hin von weißen Quarzadern durchzogen. Nur selten finden sich in ihm Einschlüsse von Eisenkies, Leberkies und Eisenocker. Da der Kieselschiefer hart und fest ist, so taugt er gut zum Straßenbau, aber weniger gut zum Häuserbau, da er nur schwer bearbeitet werden kann.

b) Nicht als Glieder von eigentlichen Mineral-gattungen zu betrachtende Felsarten.

(Scheinbar gleichartige Gesteine).

I. Körnige.

45) Die Lava ist ein dunkelgefärbtes, mehr oder weniger inniges Gemenge aus Feldspath, Augit, Magneteisen, Leuzit ꝛc. Bald ist der Feldspath oder Leuzit, bald der Augit vorherrschend; das Magneteisen ist bald in sehr geringer, bald in ziemlich großer Menge vorhanden. Härte und Dichtigkeit, so wie Gefüge und Bruch sind sehr verschieden. Von Farbe ist die Lava grau, braun, roth und schwarz in vielartigen Abstufungen; die Außenfläche ist matt oder doch nur schimmernd und rauh. Man unterscheidet mehrere Abänderungen, als:

a) Dichte Lava, von feinkörnigem oder fast dichtem Gefüge, splitterigem Bruche und ziemlich beträchtlicher Härte.

b) Körnige Lava, von deutlich körnigem Gefüge und bisweilen von sandsteinartigem Aussehen.

c) Porphyrartige Lava, in einer dichten Grundmasse Krystalle von Augit, Leuzit ꝛc. einschließend.

d) Verschlackte, poröse Lava oder Schlacke, von halbverglaster, meist sehr dichter Grundmasse, in welcher sich Zellen und Blasenräume befinden.

An Einmengungen, von welcher die Lava nur selten rein ist, kommen vor: Leuzit, Glimmer, Olivin, Hornblende, Nephelin, Quarz, Eisenkies, Schwefel ꝛc. Die Lava erscheint gewöhnlich in der Gestalt von mehr oder minder beträchtlichen Strömen in der Nähe solcher Vulkane, welche mit deutlichen Kratern versehen sind; nicht selten bildet sie auch Wälle um den Rand des Kraters, oder erfüllt gangartige Spalten in älterem vulkanischen Gesteine. Die dichte Lava verwittert nicht so leicht und läßt sich zu Bau- und Mühlsteinen verwenden; die weniger dichten verwittern leichter und geben fruchtbares Erdreich; die verschlackten Laven sind aber dem Wachsthume der Pflanzen nicht günstig. Die Verbreitung der Laven beschränkt sich nur auf ehemalige oder noch thätige Vulkane.

II. Schieferige Gesteine.

46) Der Thonschiefer ist ein höchst feines Gemenge von Glimmer, Quarz, Feldspath und Talk, vielleicht auch aus

Hornblende; der Glimmer herrscht vor. Wegen des innigen Gemenges scheint das Gestein gleichartig zu sein. Es hat ein ausgezeichnet schieferiges Gefüge und sieht grau, roth, unrein grün, braun oder schwarz. Der Thonschiefer ist theils ganz frei von Einmengungen, theils finden sich als solche in ihm Glimmer, Feldspath, Quarz, Hornblende, Staurolith, Granat, Turmalin, Epidot, Magneteisen rc. Trotz seiner Weichheit widersteht er zerstörenden Einflüssen oft lange. Zuletzt zerfällt er zu einem, dem Pflanzenwuchse günstigen Thon oder Lehm, in welchem besonders Waldungen gut gedeihen. Seine Anwendung ist sehr mannichfaltig, und er erhält davon verschiedene Namen, als: Dachschiefer, Wetzschiefer, Griffelschiefer, Zeichenschiefer oder schwarze Kreide rc. Er findet sich ziemlich häufig, z. B. am Harz, Thüringerwalde rc.

47) Der Alaunschiefer unterscheidet sich von dem Thonschiefer nur durch seinen Alaungehalt; er sieht bräunlich- und graulichschwarz. Man gewinnt aus ihm Alaun und Vitriol.

48) Der Kupferschiefer oder bituminöse Mergelschiefer (Metallschiefer) ist ein inniges Gemenge von Kalk und Thon, das chemisch und mechanisch von Bitumen und verschiedenen metallischen Substanzen, zumal mit Kupfer und Eisen, auch wohl von Blei, Kobalt und Silber durchdrungen ist. Das Gefüge ist ausgezeichnet schieferig, die Farbe bläulich-, bräunlich- und graulichschwarz. Als Einmengungen sind besonders ausgezeichnet: gediegen Kupfer, Rothkupfererz, Kupferkies, Kupferglanz, Bleiglanz, Speißkobalt, Arsenikniccel, Erdpech, Kohlenblende rc. An der Luft blättert sich der Kupferschiefer auf und zerfällt bald zu schwarzer Erde. Diese Felsart erscheint nie ohne Begleitung des Zechsteins, von dem es gewöhnlich überdeckt wird. Man benutzt sie auf Kupfer; in 1 Centner sind 5 bis 10 Pfund Kupfer und etwas Silber.

49) Der Kohlenschiefer oder Schieferthon ist ein schieferiger Thon, der kohlige und bituminöse Theile enthält, welche ihm eine schwärzliche Farbe geben. Als Einschlüsse kommen vor: Eisenkies, Nester von Barytspath, nierenförmige Massen thonigen Sphärosiderits, auch dichten Thoneisensteins rc.; sehr häufig auch Abdrücke von Farrenkräutern, palmenartigen Gewächsen, Lykopodien rc. Der Kohlenschiefer wird durch atmosphärische Einwirkungen endlich zu fettem Thone umgewandelt. Man benutzt ihn zu Mauern, zur Verbesserung heißer Kalkfelder, auch wohl zur Gewinnung von Alaun, Bittersalz, Eisenvitriol; zum Dachdecken eignet er sich nicht. Da er in der Regel zunächst die ei-

gentlichen Kohlenflötze umgiebt, so ist er eines der zuverlässigsten Merkmale von Kohlenniederlagen.

50) Der Brandschiefer ist ein bituminöser Schieferthon, der pechschwarz ins bräunlichschwarze und schwärzlichbraune sieht. Er brennt zwischen glühenden Kohlen mit blauer Flamme, taugt aber nicht gut zu Feuermaterial.

51) Der Liasschiefer (Liasthon. Mergelschiefer) ist ein schieferiges, oft sehr dünnblätteriges Gemenge aus thonigen, kalkigen und erdharzigen Theilen, das eine schwärzlichgraue Farbe hat. Eingeschlossen findet sich thoniger Sphärosiderit, Eisenkies. Er verwittert sehr leicht und brennt langsam.

52) Der Klebschiefer und

53) der Polirschiefer sind schon unter den eigentlichen Mineralien erwähnt worden, und es ist von ihnen hier nichts weiter zu sagen.

III. Porphyre.

54) Der Trachyt (Domit. Trapp-Porphyr. Thon-, Granitporphyr) besteht aus feinsplitteriger Feldspathmasse, meist aber aus einem sehr kleinkörnigen Gemenge, dessen einzelne Theile sich nicht mehr unterscheiden lassen. In der Grundmasse liegen mehr oder minder häufig Krystalle von glasigem Feldspathe. Er sieht graulichweiß, röthlich, bräunlich und schwärzlich. Zum Theil findet man in der Grundmasse kleine, in die Länge gezogene Höhlungen, auch eckige Löcher und drusige oder zellige Räume, mitunter in unendlicher Menge, so daß wahre Porosität entsteht. Von fremdartigen Einmischungen kommen vor: Hornblende, Augit, Glimmer, Quarz, Hyalith, Magneteisen, Schwefelkies, Hauyn. Der Trachyt bildet meist domartige Kuppen und Kegel oder breitschulterige gerundete Berge und Hügel. Die meisten Trachyte zerfallen durch Einwirkung der Atmosphäre in kurzer Zeit zu einer gelblichgrauen, fruchtbaren Erde. Daher taugt er nicht wohl zu Mauerwerk. Diese Felsart findet sich besonders in Ungarn und Siebenbürgen, in der Auvergne, im griechischen Archipel, auf den canarischen Inseln.

55) Der Aphanit (Dichter Grünstein. Grünstein-Porphyr) besteht seiner Hauptmasse nach aus Feldstein, der mit Hornblende, vielleicht auch zuweilen mit Augit so innig gemengt ist, daß beide nicht mehr unterschieden werden können. In der Hauptmasse liegen häufig Krystalle von Feldspath, seltener von Hornblende, und verleihen dem Gesteine ein porphyrartiges Gefüge. Der Aphanit sieht dunkelgrün, grün-

lich- oder aschgrau, graulichschwarz, schwarzgrün, oft fast schwarz; zuweilen zieht die Farbe ins braune und rothe. Als zufällige Einschlüsse kommen vor: Augit, Glimmer, Granat, Epidot, Quarz, Laumonit, Eisenkies und Magneteisen. Diese Felsart dient zum Häuser- und Straßenbau, zu Steinmetz- und Bildhauerarbeit. Er findet sich am Fichtelgebirge, am Harz, im Dillenburgischen, Ungarn, Norwegen, in den Pyrenäen, Grönland, Südamerika.

IV. Dichte Felsarten.

56) Der Serpentin ist ein sehr inniges Gemenge aus Bronzit oder Schillerspath und Feldstein, oder Saussurit, welche Gemengtheile aber vom Auge nur selten unterschieden werden können; vielleicht ist er auch zum Theil als eine gleichartige Felsart zu betrachten, bestehend aus einer Grundmasse von Serpentin, in welcher meist Magneteisenkörner liegen. Die Hauptfarbe ist grün, und öfters zeigt er sich gefleckt und geadert, oder mit flammigen, wellenförmigen ꝛc. Zeichnungen. Öfters finden sich in ihm bezeichnende Einmengungen, als Schillerspath, Bronzit, Feldstein, Glimmer, Talk, Chlorit, Hornblende, Grammatit, Granat, Magneteisen, Eisen-, Kupfer- und Arsenikkies, gediegen Kupfer, Bleiglanz. Der Serpentin bildet selten größere Gebirgszüge, häufiger einzelne Berge, die nicht selten kegelförmige Kuppen zeigen. Die Thäler sind oft tief gefurcht und von nackten, schroff überhängenden schwarzen Klippen und Felsmassen umgeben. Im Allgemeinen verwittert der Serpentin nicht so leicht; das Ergebniß der Zersetzung ist ein schwarzer, mehr oder weniger talkiger oder thoniger, dem Pflanzenwuchse nicht sehr günstiger Boden, der durch Quarzsand locker gemacht und verbessert werden kann. Der Serpentin nimmt keine besondere Politur an; wegen seiner Weichheit läßt er sich aber leicht behauen, drehen und sägen, und es werden aus ihm allerlei Geräthe verfertigt, als Leuchter, Mörser, Reibschaalen, Urnen, Vasen, Becher, Uhrgestelle, Dosen, Schreibzeuge, Wärmsteine, Pfeifen, Würfel ꝛc. Man benutzt ihn ferner in der Baukunst zu Gesimsen, Säulen, Einfassungen, Taufsteinen, Altären, und auch zum Belegen der Fußböden, Wände, zu Tischplatten ꝛc. Als Mauerstein und zum Straßenbau paßt er seiner Weichheit wegen nicht gut. Zu Zöblitz in Sachsen besteht schon seit dem Anfange des 16. Jahrhunderts eine besondere Zunft von Serpentinstein-Drehern. Am geschätztesten ist der lichtgrüne mit schwarzen und rothen Flecken, und der dunkelgrüne mit weißen

und rothen Adern. Der Serpentin ist nicht sehr verbreitet; er findet sich an der südlichen Seite der Alpen, in der Schweiz, Tyrol, den Apenninen, Steyermark, Salzburg, Mähren, Schlesien, Böhmen, am Fichtelgebirge, in Sachsen, Schottland, England, Irland, Griechenland, Mexiko, Cuba, Neu-Californien. In dem nördlichen Asien scheint er nicht vorzukommen.

47) Der Basalt ist ein sehr feinkörniges und so inniges Gemenge von Augit, Labrador oder Feldspath und Magneteisen, daß er als gleichartiges Gestein erscheint. Er ist meist sehr dicht und hart, so daß er zuweilen am Stahle Funken giebt, hat einen unvollkommen flachmuschelichen, bisweilen splitterigen Bruch, und sieht bläulichschwarz bis schwärzlichgrau. Nicht selten finden sich in seinem Innern Blasenräume, wodurch er in Lava übergeht, und wenn die Blasenräume mit einem fremdartigen Mineral (z. B. Stilbit, Mesotyp, Harmotom, Kalkspath, Quarz, Amethyst, Chalcedon, Jaspis, Heliotrop, Halbopal, Hyalith ꝛc.) erfüllt sind, im Mandelstein. Als fremdartige Einmengungen kommen vorzüglich vor: Olivin (am häufigsten), Augit und Magneteisen, seltener Feldspath, Hornblende, Glimmer, Zirkon, Anthophyllit, Eisenkies. Der Basalt zeigt vorzüglich häufig säulenförmige, plattenartige und kugeliche Absonderungsgestalten, und die von ihm gebildeten Berge haben meist einen kegelförmigen Umriß. Seiner vorzüglichen Dichtigkeit und Härte wegen widersteht er äußern Einflüssen lange, besonders wenn er säulenförmige Gestalt hat. Das zersetzte Gestein giebt einen sehr fruchtbaren Boden, eine schwärzliche fette Erde, die das Wachsthum der Pflanzen, besonders des Getraides, sehr befördert. Daher sind die Abhänge von Basaltbergen oft bis zur größten Höhe angebaut, mit Rasen oder Wald bedeckt. Der Basalt dient seiner Festigkeit wegen vortrefflich als Pflasterstein und zum Straßenbau; weniger gut geeignet ist er zum Häuserbau, da er sich eines Theils schwer bearbeiten läßt und andern Theils die Feuchtigkeit sehr anzieht; dagegen läßt er sich zu Fundamenten und zu allen Bauten, wo die Nässe nicht schadet, mit großem Vortheil anwenden, da er einen beträchtlichen Druck aushalten kann. Der säulenförmige Basalt wird zu Pfeilern bei Brücken und Gewölben, zu Meilenzeigern ꝛc. angewendet. Die Bindungskraft des Kalkmörtels wird vermehrt, wenn gepochter Basalt darunter gemengt wird. Die dichtern Abänderungen dieser Felsart liefern Mühl- und Reibsteine, Mörser, Wassertröge, Krippen, Amboße für Goldschmiede, Goldschläger, Buchbinder ꝛc. Die natronreichen und leichtflüs-

sigen Abänderungen werden bei der Bereitung des grünen Glases als Zusatz benutzt; auch bedient man sich des Basaltes als Zuschlag beim Schmelzen strengflüssiger und kalkhaltiger Eisenerze. Der Basalt ist weit verbreitet und findet sich fast überall, wo vulkanische Gesteine vorkommen. In Deutschland zeigt er sich vorzüglich am Fichtelgebirge, Thüringerwalde, Erzgebirge, in Böhmen, der Lausitz, Schlesien, Mähren, am Meisner und Habichtswald in Hessen, im Rhön-, Vogels-, Haardt-, Westerwald-, Sieben- und Eifelgebirge. Außer Deutschland findet er sich vorzüglich in Ungarn, Spanien, Schottland, Irland, Nordafrika, Ceylon, Mexiko ꝛc.

58) Die Wacke oder der Eisenthon ist ein scheinbar gleichartiges basaltisches Gestein von grauer Farbe, die sich ins grünliche, braune und schwärzliche zieht, und von groß- und flachmuschelichem, oft auch erdigem Bruche. Sie ist dicht, häufig mehr oder weniger zellig, blasig oder schwammig und oft mandelsteinartig. Die in ihr häufig vorkommenden Blasenräume sind bald leer und geben dann dem Gestein ein schlackenartiges Ansehen, bald sind ihre Wände mit Eisenocker ꝛc. bekleidet, bald sind sie erfüllt mit Kalkspath, Quarz, Amethyst, Chalcedon, Achat ꝛc. Als Einmengungen finden sich in der Masse der Wacke mitunter Augit, Feldspath, Glimmer, Hornblende, Grünerde. Die Wacke verwittert leicht und liefert dann einen guten Boden; dennoch wird sie in manchen Gegenden in Ermangelung eines bessern Materials zum Bauen benutzt; zu Gewölben, die nicht feucht sind, dient die blasige Wacke gut wegen ihrer Leichtigkeit. Diese Felsart bildet Lager und stehende Stöcke und ihre Felsen zeigen öfters einen pyramidenförmigen Umriß. Sie findet sich besonders in der Wetterau, der Dauphinee, in Schottland, Irland, Island, auf Teneriffa, in Nordamerika ꝛc.

59) Der Schalstein besteht aus einer bald mehr diorit-, bald mehr chlorithaltigen, auch wacken- oder thonschieferartigen Grundmasse, und ist dicht, häufiger zellig oder blasig. Der Bruch ist uneben oder erdig, die Farbe unrein grün, gelblich-, grünlich- und blaulichgrau, braunroth und röthlichbraun. Eingemengt finden sich Hornblende, Talk, kohlensaurer Kalk, Eisenkies und Thonschieferstückchen. Der Schalstein zersetzt sich bald mehr, bald weniger leicht; er liefert dann einen sehr fruchtbaren Boden. Er findet sich im Hessischen, Dillenburgischen, am Harze ꝛc.

60) Der Augit-Porphyr oder schwarze Porphyr ist in Form und innerer Zusammensetzung sehr veränderlich, und

nähert sich bald dem Basalt, bald dem Porphyr, ist jedoch von beiden bestimmt unterschieden. Augit findet sich in Menge darin, bald in langgezogenen Krystallen, bald in dünnen Scheibchen, und wahrscheinlich auch als wesentlicher Bestandtheil der Grundmasse; auch kleine Krystalle von Albit kommen darin vor. Die Farbe ist immer dunkel, meist schwärzlichgrün, oder schwärzlich- und grünlichgrau, nie roth.

61) Der Alaunfels ist ein sehr dichtes und inniges, nur zum Theil krystallinisch-körniges Gemenge von Alaunstein und Quarz, und sieht gelblich- und graulichweiß, ins röthliche, bräunliche und grünliche sich verlaufend, bisweilen ist er gefleckt. Er ist häufig zellig, durchlöchert, zerfressen, voll kleiner regelloser Höhlen, die leer und nur auf ihren Wänden mit Alaunstein-Krystallen, auch mit kieseligen Stalactiten, oder mit einer Eisenockerrinde bekleidet sind. Eingemengt kommen vor: Thon, Eisenkies, Braunstein, Chalcedon, Quarz, Alaunstein; auch größere und kleinere, zu Kieselsubstanz, theils zu dichtem Alaunstein umgewandelte Holzstöcke sollen sich zuweilen darin finden. Diese Felsart wird zur Gewinnung von Alaun benutzt und findet sich in mehreren vulkanischen Felsarten in Ungarn, im Kirchenstaate, auf der griechischen Insel Milo.

62) Der Thon. v. Leonhardt unterscheidet

a) Den plastischen Thon (Töpferthon. Erdiger und schieferiger Thon. Pfeiferthon). Er ist das Ergebniß verschiedenartiger zersetzter Felsarten und daher von sehr verschiedenartiger Beschaffenheit. Mancher Thon ist Bodensatz stehender Gewässer, anderer muß als Niederschlag von Wasserfluthen angesehen werden; der reinere und festere besteht aus den zartesten Theilen zerstörter Felsarten, besonders des aufgelösten Feldspaths und des feinzerriebenen Glimmers. Manche Thone sind sehr kalkreich, andere sehr kieselhaltig, oder mit Quarzkörnern gemengt; auch findet sich Thon, der reich an sandigem Magneteisen oder an Eisenocker, an Alaun, Bitumen ist. Zuweilen sind mehrere fußdicke Thonschichten ganz frei von Einmengungen, öfter finden sich aber in ihn eingemengt rundliche Massen und Rollstücke von Kalk und Feuerstein, ferner Braunstein und Thoneisenstein, aufgelöste Serpentin-Brocken, ferner Speckstein-Stücke, Krystalle von Gypsspath, Glimmerblättchen, Aluminit, Granat-Krystalle und Körner, Grünerde, Eisenkies, Bernstein, Schwefel 2c. Der kalkhaltige Thon verwittert leicht, der Thonboden ist dem Pflanzenwuchse nicht

sehr förderlich. Von seinem Gebrauche ist schon oben S. 133 f. geredet worden.

b) Der Londoner Thon ist ein dunkelgefärbter fetter Thon, häufig mergelich und dann gelb.

c) Der Salzthon ist Thon, der viel Kohlenstoff und viele kleine eingemengte Salztheilchen enthält; er sieht rauchgrau ins graulichschwarze und graulichweiße, seltener röthlich oder ziegelroth. Er dient vorzüglich zur Gewinnung des Steinsalzes, in manchen Gegenden auch als Dünger.

V. Glasartige Gesteine.

63) Der Pechstein,
64) der Obsidian,
65) der Bimsstein und
66) der Perlstein sind schon oben, S. 150, 151 hinlänglich beschrieben worden.

67) Der verglaste Kohlenschiefer (Porzellanjaspis) ist mehr oder weniger ausgetrocknet, aufgerissen, klüftig und zerborsten; der schwache Glanz ist zwischen Glas- und Fettglanz, seine Farbe grau in verschiedenen Abänderungen, laventelblau, auch wohl gelb, ziegelroth oder graulichschwarz. Zuweilen finden sich in ihm Spuren von Pflanzenabdrücken. Er ist nicht häufig und kommt vor im Saarbrück'schen, bei Planitz in Sachsen, in Böhmen, Hessen 2c.

68) Der verglaste plastische Thon ist Thon, der durch die Hitze in Brand gerathener Kohlenschiefer zu Glas geschmolzen ist; er kommt in seinen Merkmalen mit der vorigen Felsart überein. Er findet sich hin und wieder in Böhmen, am Westerwald 2c.

VI. Schlackenartige Gesteine.

69) Die verschlackte Lava ist porös, durchlöchert, schwammig, aufgebläht, von fadenförmigen, seltsam gewundenen und in einander verschlungenen Gebilden durchzogen. Sie ist glas- oder fettglänzend, mitunter nur schimmernd, und sieht schwarz, braun oder grau. Da, wo Lava.

70) Der verschlackte Basalt ist rauh, blasig, schaumig, aufgebläht, mehr oder weniger glasig. Wegen seiner ästigen, gewundenen und zackigen Gestalten sieht er oft stark ausgebrannten leichten Schmiede- oder Hohofen-Schlacken täuschend ähnlich. Er sieht grau, unrein roth, braun, auch

schwarz. Diese Felsart zersetzt sich leichter als gewöhnlicher Basalt, und liefert einen, vorzüglich dem Weinbau günstigen Boden. In der Gegend von Andernach wird er seit langer Zeit in einem bedeutenden Steinbruche gewonnen und zu Mühlsteinen verwendet, welche weit verführt werden.

71) Die Erdschlacke ist schlackig, schaumartig aufgebläht, zuweilen ästig gestaltet, außen nicht selten verglast, von Farbe roth, braun oder schwarz, zuweilen gefleckt oder buntfarbig. Als Einmengungen kommen vor: geröstete und halbgebrannte Bruchstücke von Kohlenschiefer, Quarzkörner, auch Porphyr-Fragmente, aber nie solche Mineralien, welche in der Lava sich finden. Sie entsteht aus Kohlenschiefer, auch aus plastischem Thone und aus Thoneisenstein durch Feuer, und findet sich am Habichtswalde in Hessen, bei Planitz in Sachsen, in Böhmen &c.

C. Trümmer-Felsarten.

72) Die Grauwacke (Grauwackensandstein. Übergangsgrauwacke. Übergangssandstein. Grauwackenschiefer) wird von den meisten Geologen als aus Felsarten-Trümmern bestehend angesehen, und ist ein mehr oder weniger grobkörniges Gemenge von Quarzkörnern, Thon-, Kiesel-, Glimmerschiefertheilchen, Granitgneuß oder Porphyrstücken, die meist durch feinen Sand, Thonschiefer- oder Glimmertheilchen verbunden sind. Gemengtheile sind in Hinsicht ihrer Größe sehr verschieden, oft kaum mit bloßem Auge wahrnehmbar, oft bis zu einem halben Kubikfuß groß; ihrer Gestalt nach sind sie bald abgerundet, bald eckig oder scharfkantig; ihre Menge übertrifft das Bindungsmittel meist sehr. Die Farbe der Grauwacke richtet sich nach dem Vorherrschen des einen oder des andern Gemengtheiles; gewöhnlich ist sie schwärzlichgrau, röthlich- oder bräunlichgrau. Oft ist die Grauwacke einem Sandstein täuschend ähnlich. An fremden Einmengungen findet sich Glimmer, Feldspath, Steinmark, Eisenkies, Eisenspath, Feldstein, Kalkspath, Gypsspath, Kupferlasur, Kupferkies, Erdpech, Anthrazit. Die Grauwacke verwittert in der Regel wegen ihrer Festigkeit nicht leicht, und das Ergebniß der Zersetzung ist ein mehr oder minder sandiger Thonboden, der bei dem Vorherrschen des Quarzsandes dem Gedeihen der Nadelhölzer, bei Vorherrschen des Thons dem Bauholze und dem Weinbau günstig ist. Für den Ackerbau eignet sich der Boden wenig; er neigt sich sehr zum Austrocknen und wird nicht selten dürr und unfruchtbar, verlangt stark Düngung und

giebt doch nur mittelmäßigen Ertrag. Die Grauwacke ist im Allgemeinen ein festes und trockenes Gestein. Die festen und feinkörnigen Abänderungen können wie Sandsteine zu Quadern, Säulen rc., so wie als Mauersteine benutzt werden; die grobkörnigen Abänderungen geben ebenfalls gute Mauersteine; die quarzreichen eignen sich vorzugsweise zum Straßen- und Pflasterbau; die Grauwacke findet sich in Deutschland am Harze, Westerwald, in der Grafschaft Mark, in Hessen, den Sudeten, am östlichen Theile des Thüringerwaldes, in Schlesien; ferner in Ungarn, Norwegen, Italien, Spanien, Nordamerika; besonders häufig und mächtig ist sie verbreitet in Irland, England und im südlichen Schottland.

73) Der Grauwacke-Schiefer ist eine klein- und feinkörnige Grauwacke mit Schiefergefüge, und stimmt in Gestalt und Eigenschaften oft sehr mit dem Thonschiefer überein. Eingeschlossen finden sich Glimmer-Blättchen, runde Stücke und Krystalle von Eisenkies, auch zuweilen kugelförmige Massen von Grauwacke. Wegen seiner leichten Spaltbarkeit giebt er gute platten- und tafelförmige Mauersteine, die so dauerhaft sind als Gneuß.

74) Der alte rothe Sandstein (rother Übergangs-Sandstein) ist ein Gemenge aus Rollstücken von Quarz, aus Feldspath-Brocken und Glimmer-Blättern, zu denen auch Bruchstücke von Thon- und Grauwackeschiefer, oder Glimmerschiefer-Fragmente, auch wohl Feldstein-Porphyrbrocken kommen. Er sieht roth ins braune, meist dunkel, seltener grau. Eingemengt finden sich Kalkspath, kohlensaurer Strontian, auch wohl Eisenkies. Manche Mineralogen sehen diese Felsart als eine durch Eisenoxyd roth gefärbte Grauwacke an.

75) Der Kohlen-Sandstein (Steinkohlen-Konglomerat) ist klein-, mittel- oder grobkörnig und besteht besonders aus kleinen Quarzkörnern, auch aus Feldspaththeilchen und Glimmer-Blättchen, die durch ein erdiges, graues, mehr und weniger schieferthonartiges Bindemittel meist nur lose zusammengehalten werden. Er sieht grau ins weiße und gelbliche, seltener ins blaulichgraue, röthliche oder rothe. Eingemengt finden sich hin und wieder Bleiglanz, Blende, Eisenkies. Er ist in der Regel weich und zerreiblich, widersteht daher der Einwirkung der Atmosphäre nur wenig und läßt sich nicht so gut wie andere Sandsteine als Baustein benutzen.

76) Das Todtliegende, ein gröberes Trümmergestein, auch ein mehr oder weniger feinkörniger Sandstein, besteht aus

Brocken und Trümmern, Geschieben und Körnern, vorzüglich von Quarz, dann auch von Granit, Gneuß, Glimmer-, Chlorit-, Thon-, Hornblende- und Kieselschiefer, Feldstein-Porphyr, Diorit ꝛc., welche durch einen eisenschüssigen bräunlichrothen, oder durch einen graulichweißen, zum Theil etwas kalkhaltigen oder mergelichen, öfters auch mehr und weniger sandigen, kieselichen, thonigen, meist sehr zähen Teig verbunden sind. Es sieht weiß, grau, roth, braun und ist bisweilen gefleckt; es ist meist zerreiblich, seltener fest. Wenn es feinkörnig ist, so hat es täuschende Ähnlichkeit mit manchen Sandsteinen. Eingemengt finden sich in ihm erdiger Feldspath, kleine Parthieen eines, dem Steinmark ähnlichen Minerals, Gyps-, auch Barytspath, zuweilen im rothen Todtliegenden sandiger Schieferthon. Der Widerstand dieser Felsart gegen die Einwirkungen der Atmosphäre ist sehr verschieden, nach der Verschiedenheit der Gemengtheile; die quarzreichen und porphyrreichen Abänderungen sind sehr fest, die rothen einschüssigen und thonigen dagegen zerfallen leicht und geben einen in der Regel sehr fruchtbaren Boden. Die festern Abänderungen dieses Gesteins lassen sich wie Sandstein benutzen, manche nehmen eine gute Politur an und sind brauchbar zu Verzierungen in der Baukunst. Das rothe Todtliegende ist sehr verbreitet, in Deutschland z. B. am Fuße des Harzes, am Thüringerwalde, bei Riechelsdorf in Hessen, bei Gera und Altenburg in Sachsen, weniger am Odenwalde, am Mittelrhein.

77) Der Wasgauer-Sandstein (Vogesen-Sandstein) besteht fast ganz aus Quarzkörnern, ohne bemerkbares Bindemittel; er sieht roth und schließt oft Quarzgerölle ein. Er gleicht oft sehr dem rothen Todtliegenden (wozu er von Manchen gerechnet wird), und wird als Mühl- und Baustein benutzt.

78) Der bunte Sandstein, ein feinkörniger Sandstein, besteht aus kleinen, mehr oder weniger abgerundeten Quarzkörnern, welche durch einen eisenschüssigen Thon, nicht selten auch durch Kalk und Mergel mit einander verbunden sind; gewöhnlich finden sich in der Grundmasse auch Glimmerblättchen, aber in geringer Menge; da, wo die Menge des Glimmers größer ist, wird das Gefüge schieferig. Der bunte Sandstein sieht gewöhnlich roth, von dem darin sich findenden Eisenoxyd, seltener bunt, gelb, weiß; oft ist er aber roth und weiß gestreift. Als fremdartige Einschüsse kommen vor: rothe oder weiße Thonmassen, sogenannte Thongallen, Barythspath, Brauneisenstein, Manganerz ꝛc. Der Widerstand, den diese Felsart den Einwirkungen der

Atmosphäre entgegensetzt, ist sehr verschieden; die sehr quarzreichen Abänderungen trotzen der Witterung eben so gut, wie der härteste Porphyr; andere Abänderungen zerfallen sehr leicht. Das Ergebniß der Zersetzung ist ziemlich reiner Quarzsand und ein rother, bald mehr, bald weniger thoniger Sandboden, worin Nadelhölzer, Knollen- und Wurzelgewächse, auch Getraide sehr gut gedeihen. Der bunte Sandstein läßt sich sehr gut bearbeiten, und die härtern Abänderungen werden zu Bauwerken verschiedener Art, zum Straßenbau, zu Mühlsteinen rc. benutzt. Diese Felsart ist eine der am weitesten verbreiteten. In Deutschland besteht aus ihm ein großer Theil der Vogesen, der östliche Schwarzwald, des Odenwaldes, Spessarts; auch am Thüringerwalde, am Fuße des Harzes, am Fichtelgebirge, in Frankreich, England, Spanien und im mittlern Rußland findet er sich.

79) Der Keuper-Sandstein (graue Sandstein) besteht aus Quarzkörnern, welche durch ein thoniges, oft in großer Menge vorhandenes, seltener mehr kieselhaltiges Bindemittel mit einander verbunden sind. Die oberen Schichten sind zum Theil breckzienartig, unrein weiß oder grau; nach der Tiefe hin wird er mehr und weniger klein- und feinkörnig, grau, braunroth mit dunkeln Flecken, wolkig gezeichnet, auch gestreift. Als Einschüsse kommen vor: Eisenkies-Krystalle und Theile von Eisenoxyd, ockeriger Gelbeisenstein und kleine Quarzkrystalle in Drusenhöhlen. Er wird wie voriger gebraucht.

80) Der Lias-Sandstein (Eisen-Sandstein) besteht aus Quarzkörnern, welche in den obern Lagen durch vorherrschende kalkige, in den mittlern durch mehr mergelartige, in den untern durch eisenflüssig-thonige Masse mit einander verbunden sind. Die Färbung ist schön mannichfaltig, oben weiß oder gelblich, in der Mitte gelb oder roth in verschiedenen Abänderungen, unten dunkelroth oder röthlichbraun. Manche Lagen sind schieferig durch häufige Glimmer-Beimengungen. Nur die untersten Lagen sind fest und werden wie andere gute Sandsteine verarbeitet.

81) Der grüne Sandstein besteht aus Körnern und Geschieben von Quarz, welche durch, in der Regel nur sparsam vorhandene Thon- oder Kalkmasse meist nicht sehr fest verbunden sind. Er sieht graulich- oder gelblichweiß, ausnahmsweise auch braun, unrein ziegelroth, oder gelb. Dieses Gestein zerfällt in der Regel sehr leicht in einen weißen, feinkörnigen Sand, zuweilen widersteht es aber auch der Verwitterung sehr lange. Der durch Zersetzung des grünen Sandsteins entstehende Boden ist besonders dem Wachs-

thüme des Nadelholzes sehr günstig; auch Hafer und Korn gedeiht auf ihm, nicht aber Klee; die härtern Abänderungen werden wie andere Sandsteine verarbeitet.

82) Der Eisen-Sandstein besteht aus Geschieben und Rollstücken von Quarz, von der Größe eines Nadelknopfes bis zu der eines Taubeneies, welche durch Brauneisensteinmasse verbunden sind. Er sieht braun ins rothe. Die Festigkeit ist mitunter so gering, daß das Gestein fast als Sand erscheint. Der durch seine Zersetzung entstehende Boden ist zum Theil sehr fruchtbar; Kartoffeln und Hafer gedeihen gut in ihm.

83) Der Molassensandstein (Braunkohlensandstein. Mergelsandstein. Muschelsandstein. Jüngerer oder tertiärer Sandstein) besteht hauptsächlich aus eckigen Quarztheilchen, die häufig mit Feldspath-, Hornblende-, Kieselschiefer- und andern Körnern, auch mit Glimmerblättchen untermischt, und mehr oder weniger fest verbunden sind durch kohlensauren Kalk, durch Thon- und Talkerde und Eisenoxyd. Er ist bald fein-, bald grobkörnig, mehr oder minder zerreiblich, und sieht graulichblau ins grüne, auch gelb, mit grünlich schwarzen Punkten und Körnern. Durch Verschwinden des Bindungsmittels geht derselbe häufig in losen Sand, und durch Auftreten größerer Gerölle in Nagelflue über. Diese Felsart verwittert sehr leicht und der durch sie gebildete Boden ist besonders dem Baumwuchse förderlich. Wenn sie frisch gebrochen ist, so ist sie gewöhnlich sehr weich, wird aber durch Trocknen fester und läßt sich dann als Baustein benutzen, ja sogar zu architektonischen Verzierungen.

84) Der Muschel-Sand und Sandstein (Sandiger oder jüngerer Grobkalk. Aargauer Sandstein) besteht aus Quarzkörnern, aus Sand, Muscheln und Muschel-Trümmern, welche durch kalkigen, thonigen, mergelichen oder eisenschüssigen Teig verbunden sind. Er sieht grau ins braune und gelbe. Die festen Abänderungen werden zu Bausteinen, Steinplatten, Brunnenkasten rc. benutzt.

85) Die Nagelflue (Nagelstein) ist ein aus Geschieben und Bruchstücken von Kalksteinen, Brocken von Sandstein und Grauwacke, Rollstücken von Granit, Gneuß, Porphyr, Gabbro, Serpentin, Diorit, auch aus Geschieben von Hornstein, Quarz, Feuerstein, Thon- und Kieselschiefer rc., die durch kalkig-sandsteinartigen Kitt verbunden sind, bestehendes Trümmergestein. Die Größe der Trümmer ist verschieden, von einigen Kubiklinien bis zur Größe einer Faust oder eines Kopfes. Das Gestein ist bald fest und hart, bald weich und leicht verwitternd. Es dient als Bau- und

Chausseestein, manche leicht Politur annehmende Abänderungen zu Tischplatten.

86) Die Knochen=Breckzie oder das Knochen=Trümmergestein ist eine eigenthümliche Zusammenhäufung von Knochen vorweltlicher Säugethiere, Vögel und Reptilien, welche durch Kalk, Sand und Lehm mehr oder weniger fest mit einander verbunden sind. Es finden sich in diesem Trümmergestein Überreste von Löwen, Tigern, Höhlen=Hyänen und Höhlen=Bären, Hasen, Wasserratten, Mäusen, Hirschen, Schafen, Antilopen, Ochsen, Pferden, Chäropotamus=Paläetherium, Vögeln, Schildkröten und Eidechsen. Die Knochentrümmer, von denen manche durchaus unkenntlich sind, sind meist scharfkantig, seltener abgerundet; bisweilen finden sich darunter zugleich Überreste von Schaltbieren und Trümmer anderer Felsarten. Die Knochen sind nicht eigentlich versteint, sondern vielmehr kalzinirt; meist zu nicht beträchtlichen Stücken zerbrochen, ohne Spuren erlittener Reibung; auch wohl ganz zermalmt. Am besten sind die erhalten, wo das Bindemittel sehr hart ist. Sie sind in dem Gestein nicht gleich vertheilt, sondern in allen möglichen Richtungen darin zerstreut. An manchen Orten kommen immer verschiedene, an andern fast nur Thiere derselben Art vor. Das Vorkommen der Knochen-Breckzie ist auf die Küsten des Mittelmeeres beschränkt, namentlich ist sie gefunden worden bei Nizza, auf Sardinien, Corsika und Sizilien, auch an der Küste von Dalmatien. In der Regel füllt die Felsart Spalten und Höhlen anderer Gesteine aus und erhebt sich nur selten zu bedeutenden Anhöhen.

87) Die Tapanhoaçanga besteht aus eckigen, scharfkantigen, seltener etwas abgerundeten Bruchstücken von Eisenglanz und Magneteisen, denen sich hin und wieder noch Brocken von Itakolumit beigesellen; die Trümmer sind durch rothen, braunen oder gelben Eisenocker vereinigt. Nicht selten ist diese Felsart sehr goldreich. Sie kommt nur in Brasilien vor.

88) Das Trachyt=Trümmergestein ist eine Zusammenhäufung aus Blöcken, Bruchstücken und Rollsteinen von Trachyt, zu denen zuweilen Bimsstein=Fragmente und einzelne Brocken Basaltschlacken hinzukommen, und welche durch einen Trachyt=Teig mit einander verbunden sind. Das Gestein enthält Zellen= und Blasenräume, die bald leer, bald mit einer fettigen, an der Luft hart werdenden, gelblichen Substanz erfüllt sind. Die reinen Abänderungen dieser Felsart widerstehen dem Feuer sehr, daher man sie zum Baue von Backöfen, Heerden rc. verwendet (daher Back-

ofenstein). Es findet sich am Rhein, namentlich am nördlichen Abhange der Wolkenburg im Siebengebirge.

89) Die Bimsstein-Breccie besteht aus Bruchstücken von Bimsstein, welche vermittelst eines Teiges oder ohne einen solchen zusammenhängen; im erstern Falle besteht der Teig aus Bimssteinmasse, welche weiß, seltener grünlich gefärbt, körnig, sehr rauh und zerreiblich ist, und die Verbindung ist gewöhnlich ziemlich lose. Im andern Falle sind die Bimsstein-Bruchstücke eckig, und sie hängen mit kleinern und größern Stücken von Trachyt, Perlstein, Obsidian rc. ohne sichtbares Mittel zusammen, oder sie sind verbunden durch einen obsidianartigen Schmelz, in welchen der Bimsstein allmählig übergeht. Eingeschlossen findet man in diesem Gesteine durch Opalmasse versteinte Holztheile (Holzopal), auch Holzstücke in braunkohlenartigem Zustande und Abdrücke von Pflanzen. Da diese Felsart fest ist und leicht bearbeitet werden kann, so wird sie vielfach zum Ausmauern des Fachwerks, zum Bau von Backöfen, Feuermauern, selbst zu manchen Verzierungen in der Baukunst benutzt. Sie findet sich am Rhein, z. B. in der Gegend von Neuwied, bei Tokay in Ungarn. rc.

90) Der Traß besteht aus einer erdigen, unreingelben Hauptmasse, die porös, auch wohl dicht ist, und in welcher sich Bimsstein-Rollstücke, auch Stücke von Thonschiefer, Brocken von Trachyt und Basalt, Trümmer von Schlacken, Körner von Magneteisen und von Quarz, Glimmer-Blättchen rc. eingemengt finden. Diese Felsart, welche vorzüglich bei Andernach am Rhein gefunden wird, giebt mit Kalk verbunden einen vortrefflichen Wassermörtel zu Wasserbauten. Er wird von Andernach nach Holland geführt, und dort auf eignen Mühlen zu Pulver zermalen.

91) Der vulkanische Tuff besteht aus einer scheinbar gleichartigen, lockern, weichen, fast zerreiblichen Masse, sieht gelblich- oder schwärzlichbraun, aschgrau, röthlich. Er dient vorzüglich als Zusatz zu Mörtel bei Wasserbauten, manche Abänderungen auch als Baustein.

92) Der Pausiliptuff (Posiliptuff), der sich vorzugsweise zwischen Pouzzol und Neapel findet, besteht aus einer gelblichweißen oder gelblichgrauen, erdigen, sehr weichen Grundmasse, in welcher sehr gehäuft liniengroße Stücke von weißem Bimsstein und schwarzer poröser Lava liegen.

93) Der Peperin (Peperino) besteht aus einer wackenartigen, weichen, feinerdigen, gewöhnlich aschgrauen Hauptmasse, in welcher Körner, Blättchen, und kleine Bruchstücke von Basalt, Lava, Dolomit, Kalkstein, Dolerit, Augit Magneteisen, Glimmer, seltener von Leuzit, Feldspath rc. liegen.

Durch ihr frisches und buntes Aussehen unterscheidet sich diese Felsart von den andern tuffartigen Gesteinen. Sie zerfällt sehr leicht.

94) Der Trapptuff oder Basalttuff besteht aus abgerundeten oder eckigen Stücken von Basalt, auch von Dolerit, Wacke, Mandelstein, Schlacken, Quarz, Granit, Gneuß, Feldstein ꝛc., welche durch einen, aus zerkleinerten Trümmern derselben Substanzen bestehenden Teig verbunden und mit Kalkspath durchdrungen sind. Von fremden Einmengungen finden sich Augit, Olivin, Glimmer, Hornblende, Magneteisen. Er sieht von schwärzlich- und dunkelgrünlichgrau bis zum licht- und röthlichgrauen. Bald ist er so hart wie Basalt, bald nur von sehr geringer Härte. In manchen Gegenden wird er bei Bereitung des Mörtels statt des Sandes gebraucht.

95) Der Phonolith-Tuff besteht aus Trümmern sehr verschiedener Art, die durch einen lichte aschgrauen oder mehr ins röthliche ziehenden Teig mehr oder weniger fest verbunden sind. Als Einmengungen finden sich kleine, scharfbegrenzte Stücke Phonolith, Feldspath, Augit und Hornblende in Krystallen und krystallinischen Massen, Glimmerblättchen, Olivin, Magneteisen, Titanit, Quarz, erbsengroße Stücke Basalt, Brocken von Sandstein ꝛc. Man braucht ihn zu leichten Bauten.

96) Das Leuzit-Trümmergestein ist fast ein reines Gemenge aus Leuzit und Augit, von eckigen Poren durchzogen; bindender Teig ist selten vorhanden. Das Gestein ist sehr fest.

D. Lose Felsarten.

97) Der Magneteisen-Sand besteht aus meist titanhaltigem Magneteisen in sehr kleinen und feinen, regellos-eckigen Körnern und Blättchen, selten aus octaëdrischen Krystallen. In der Regel ist der Magneteisen-Sand mit sehr kleinen Körnern und von Feldspath, Augit, Olivin, Glimmer, schwarzem Granat, Korund, Quarz, Eisenkiesel ꝛc., oder mit Stückchen Lava, Bimsstein ꝛc., gemengt. Er entsteht aus der Zersetzung von Laven, Basalt, Dolerit ꝛc., findet sich in Betten von Flüssen und Strömen, am Meeresufer, namentlich in vulkanischen Gegenden, und wird hier und da zur Eisengewinnung benutzt.

98) Die Walkerde entsteht meist durch Zersetzung des Diorits oder Dioritschiefers. S. 137. ist sie bereits beschrieben.

99) Die Mergelerde besteht aus feinsandigen oder staubartigen Theilchen, sieht braun oder grau, im vollkommen trockenen Zustande, wo sie zu Staub zerfällt, unrein gelb

oder weißlich. Es finden sich in sie eingemengt Theilchen von Glimmer oder Kalkspath, Streifen und Punkte von Eisenocker, zuweilen Quarzsand, Gyps oder Schaumerde.

100) Der Löß ist ein mehr oder weniger sandiger oder thoniger Mergel und vorzüglich im Thale des Rheins, der Maas und des untern Neckars verbreitet, wo er oft eine Mächtigkeit von 200 Fuß und darüber erreicht. Er sieht unrein gelblichgrau und giebt, gehörig behandelt, einen besonders dem Weinbau sehr förderlichen Boden.

101) Der Lehm entsteht durch Zersetzung sehr verschiedenartiger Felsarten, und erreicht in manchen Gegenden eine Mächtigkeit von 30 bis 100 Fuß. Sein Gebrauch ist bekannt. (Vgl. Seite 124.)

102) Der Lapilli, in der Gegend von Rom, ist ein vulkanischer Auswurf und besteht aus lockern Trümmern von Lava.

103) Der vulkanische Sand ist größtentheils aus, in Staub verwandelten festen Körpern entstanden, und nur der geringere Theil ist vielleicht in seiner jetzigen Gestalt aus der Tiefe hervorgegangen. Er sieht gewöhnlich schwarz und enthält in sehr kleinen Körnern Trümmer von Lava, von Schlacken, Krystalle von Augit, eckige Stücke von Feldspat ꝛc. Mit vulkanischer Asche untermischt giebt er einen guten Boden.

104) Die vulkanische Asche ist ein grauer oder weißlicher, ziemlich leichter und sehr feiner Lavastaub, der von Vulkanen ausgeworfen wird. Sie enthält mikroskopische Theilchen von Lava, Schlacken, Glimmerblättchen, Feldspath, Bimsstein ꝛc. Einige Jahre, nachdem sie ausgeworfen worden ist, giebt sie einen guten Boden. In neuester Zeit wird sie angewendet zur Wegnahme von Rost, zur Politur, zum Bestreuen der Streichriemen für schneidende Werkzeuge.

Zweiter Anhang.

Einiges aus der Geognosie und Geologie.

Die Ausdrücke Geognosie und Geologie werden nicht immer in demselben Sinne genommen. Oft gebraucht man beide als gleichbedeutend, oft in verschiedenem Sinne. Im Allgemeinen versteht man unter Geognosie und Geologie die Wissenschaft von der Erde als einem Ganzen, und die eigentliche Mineralogie oder die Oryctognosie unterscheidet sich dann von ihnen dadurch, daß dieselbe nur einzelne Stücke der festen Erdrinde nach ihren Eigenschaften ꝛc. untersucht. Gewöhnlich versteht man unter Geognosie (d. i. Kenntniß der Erde) die Wissenschaft, welche den jetzigen Zustand der Erdrinde untersucht, unter Geologie aber (d. i. Lehre oder Wissenschaft von der Erde) die Wissenschaft, welche die Ursachen der jetzigen Bildung des Erdkörpers und die Umwälzungen, welche er im Laufe der Zeit erlitten hat, erforscht. Für unsern Zweck ist es nicht nöthig, Geognosie und Geologie auf diese Art zu trennen, da wir hier nur in ganz kurzen Andeutungen das Wichtigste über die geologischen Systeme, von der Eintheilung der Gebirgsarten und von ihrer jetzigen Beschaffenheit geben können und wollen.

Von jeher haben die Denker die Art, wie die Erdrinde ihre jetzige Gestalt erhalten hat, durch mehr oder weniger wahrscheinliche Vermuthungen zu erklären versucht, und es sind daraus eine Menge verschiedenartiger geologischer Systeme hervorgegangen, welche sich im Allgemeinen auf zwei Hauptansichten zurückführen lassen, nach deren einer die Erde vorzugsweise durch das Wasser ihre jetzige Gestalt erhalten haben soll. Die erstere Ansicht heißt die vulkanische, und ihre Anhänger werden Vulkanisten genannt; die andere heißt neptunische, und ihre Anhänger führen den Namen Neptunisten.

Nach der vulkanischen Ansicht, wie sie namentlich früher dargestellt wurde, war die Erde anfangs eine Feuerkugel, und

alle ihre Theile befanden sich in geschmolzenem Zustande. Diese ungeheuere Masse glühender Materie fing nach und nach an, sich abzukühlen, und es bildete sich an der äußersten Oberfläche eine Rinde, wie etwa geschmolzenes Blei, wenn es nach und nach erkaltet, sich mit einer metallischen Rinde bedeckt. Diese Rinde der Erdkugel wurde immer dicker, je weiter die Erkaltung in das Innere der Erde vordrang. Nach dieser Ansicht befindet sich noch jetzt der größte Theil des Innern der Erdkugel in glühend-flüssigem Zustande, und daher soll es kommen, daß die Wärme zunimmt, je tiefer man in die Erde vordringt. Die Entstehung der Erhöhungen auf der Erdoberfläche wird nach dieser Theorie so erklärt: Aus dem in glühend-flüssigem Zustande befindlichen Innern der Erde machen sich fortwährend Dämpfe, Gasarten, kochendes Wasser rc., frei. Diese Dämpfe entweichen oft durch in den Felsen sich befindende Spalten; wenn aber kein solcher Ausgang vorhanden ist, so häufen sie sich in innere Höhlen an, verdichten sich und durchbohren, erheben oder zerreißen die Erdrinde später. Im ersten Falle entsteht ein Vulkan, im zweiten ein mehr oder weniger hoher Berg, im letztern eine Spalte und irgend eine Verrückung. Wenn nur innere Zerreißungen erfolgen, so entstehen daraus Erdbeben. Beispiele von plötzlichen Erhöhungen der Erdoberfläche durch unterirdisches Feuer sind sehr häufig. So hob sich im Jahr 1759 in Mexiko ein ziemlich großer Landstrich bis auf 500 Fuß in die Höhe, nachdem ein Erdbeben voraus gegangen war. Im Jahr 1707 sah man im griechischen Inselmeere eine Insel allmählig sich erheben, und man konnte der Erhebung fast Tag für Tag folgen. Im Jahr 1822 wüthete in Chile ein furchtbares Erdbeben, das mehrere Städte ganz zerstörte, und nach demselben bemerkte man, daß der Boden auf einer sehr großen Strecke bedeutend erhoben war. Noch im Jahr 1831 hob sich zwischen Sicilien und der afrikanischen Küste eine Insel aus den Fluthen des Meeres empor.

Durch den berühmten Mineralogen und Geologen **Werner** in Freiberg wurde in dem letztern Viertel des vorigen Jahrhunderts die **neptunische** Theorie ausgebildet. Nach derselben war die Masse des Erdkörpers einst durch Wasser flüssig, oder der Kern derselben befand sich wenigstens umhüllt von einer Auflösung solcher Art, daß die in den tiefsten Lagen vorkommenden erdigen Substanzen chemisch verbunden darin enthalten sein konnten. Dieser Zustand dauerte aber nur kurze Zeit. Es bildeten sich krystallinische Massen in großer Mannichfaltigkeit, und eine mächtige Granitmasse setzte sich zunächst um den Erdkern. Nach und nach wurden über dem Granit die andern ältesten Felsarten abgelagert. Organisches Leben war damals nicht vorhanden, weshalb man in jenen ersten Gebirgsarten auch

keine Versteinerungen antrifft. Später setzten sich auf die Urgebirgs-Felsarten die Übergangs-Felsarten ab, theils durch Krystallisation, theils durch mechanischen Niederschlag, und in den Ablagerungen letzterer Art findet man theils Bruchstücke früher vorhanden gewesener Felsarten, theils Überreste versteinerter organischer Wesen. Durch die Einwirkung der Elemente auf die ältern Felsarten wurden Zerstückelungen und Zerreibung dieser herbeigeführt, und aus dem Wasser, welches noch die Ur- und Übergangsgebirge bedeckte, wurden die sogenannten Flötzgebirge niedergeschlagen, die sich durch ihren Reichthum an thierischen und pflänzlichen Versteinerungen auszeichnen. Zuletzt entstanden Ablagerungen von Gruß, Sand, Thon 2c., welche das sogenannte aufgeschwemmte Land ausmachen. Berge und Thäler entstanden nach dieser Theorie durch die ursprünglichen Unebenheiten des Erdkerns. Später erfolgte nochmaliges mächtiges Emporsteigen der Wasser, welche die Basalte und andere sogenannte Trappgesteine niederschlugen.

Durch Hutton, der um die Mitte des vorigen Jahrhunderts lebte, wurde die ältere vulkanische Theorie sehr modificirt. Seine Ansicht von der Entstehung der Erdrinde, wie sie sich jetzt darstellt, heißt die plutonische Theorie. Nach ihr rühren die Materialien, welche die Oberfläche der Erde jetzt ausmachen, von Einwirkungen des Wassers auf frühere Gebilde her; sie sind also Trümmer alter Festlande, welche durch stete Einwirkung von Gießbächen, Strömen, Fluthen 2c. zerrissen und den Tiefen des Weltmeers zugeführt worden waren, um daselbst durch verschiedene Ursachen, besonders aber durch vulkanisches Feuer, von Neuem Festigkeit zu erlangen. Ebenfalls durch vulkanisches Feuer wären die Felslagen von Neuem aus der Tiefe des Meeres emporgehoben, dabei in verschiedenen Graden gehärtet und mehr oder weniger aufgerichtet worden. In gewissen Fällen fand einfache Erhebung Statt, in andern nehmen Schichten und Bänke eine von ihrer frühern durchaus verschiedene Stellung ein. Viele Lagen wurden vollkommen geschmolzen (die abnormen oder ungeschichteten Massen), während andere (die normalen oder geschichteten) nur durch die Hitze erweicht, oder von geschmolzener Materie durchdrungen wurden.

Die plutonische und die neptunische Theorie sind jetzt am weitesten verbreitet, aber es ist schwer auszumachen, welche von beiden wichtiger sei. Für jede lassen sich Gründe anführen, so wie jeder andere Gründe entgegenstehen. v. Leonhard, dem wir vorzüglich folgen, hält die plutonische Ansicht für richtiger. Nach ihm sind zwar die fossilen Überreste aus dem Thier- und Pflanzenreiche, welche sich in den geschichteten oder normalen Gebirgsarten in so großer Menge zeigen, unwiderlegbare Beweise von durch Wasser hervorgebrachten Veränderungen der

Erdoberfläche; allein durch diese fossilen Überreste wird über den ursprünglichen Zustand der Masse unserer Erde, ehe organisches Leben auf ihr entstand, nichts bestimmt. Wie die Gemengtheile des Granits, namentlich Feldspath und Glimmer, oder die Gemengtheile der andern ungeschichteten Felsarten im Wasser hätten aufgelöst sein können, bleibt nach allen Aufklärungen, welche die Chemie uns zu geben vermochte, ein Räthsel. Alle bis jetzt bekannt gewordenen Thatsachen weisen nach v. Leonhardt, auch bei den Graniten und bei allen abnormen oder ungeschichteten Felsarten, übereinstimmend auf einen vulkanischen Ursprung hin. Der Hauptgrund für die neptunische Entstehung, das Vorkommen von Versteinerungen, fällt hier weg, dafür tritt Ähnlichkeit mit entschieden vulkanischen Gebilden ein.

So viel ist gewiß, daß bis jetzt noch keine Thatsachen vorhanden sind, welche die Art, wie die jetzige feste Erdrinde ursprünglich entstanden ist, außer Zweifel setzte, daß aber bei genauerer Betrachtung alle Gebirgsmassen auf zweifachem Wege entstanden zu sein scheinen. Manche Gebirgsarten tragen nemlich das Gepräge einer ruhigen und allmähligen Ablagerung fester Massen aus einer Flüssigkeit an sich. Diese sind meist unkrystallinisch und kommen in horizontal übereinander liegenden Schichten vor. Andere haben mehr das Ansehen von Substanzen, die aus dem geschmolzenen Zustande, aus glühendem Flusse erstarrt sind. Ihre Masse hängt inniger zusammen, oder sie zeigen sich wenigstens nicht so deutlich in horizontale Schichten abgesondert, und sie haben gewöhnlich krystallinisches Gefüge.

Das Alter der Gebirge läßt sich theils auf ihrer Lagerung über oder unter einander, theils aus dem Mangel oder der Anwesenheit von Versteinerungen und der verschiedenen Arten derselben schließen. Im Allgemeinen muß das Gebirge, welches über einem andern lagert, neuern Ursprungs sein als dieses andere; es kommen jedoch Fälle vor, wo ein ursprünglich unten liegendes Gestein das obere durchbricht, und sich dann über dem letztern verbreitet; so z. B. der Granit. Aber der Fuß solcher Gebirgsarten liegt doch tiefer und sie sind daher als älter zu betrachten. Ein sehr gutes Merkmal des Alters einer Gebirgsart sind die Versteinerungen, Gebirge, in welchem solche Thiere oder Pflanzen, welche noch jetzt auf der Erde angetroffen werden, oder gar von menschlicher Hand verfertigte Gegenstände sich finden, müssen neuern Ursprungs sein, als solche Gebirge, die Versteinerungen von organischen, jetzt nicht mehr auf der Erde sich findenden Wesen erhalten. Eben so sind die Gebirge, welche nur Versteinerungen von Seethieren enthalten, wohl älter, als andere. Am ältesten kann man die Gebirgsarten erachten, welche gar keine Versteinerungen in sich schließen; denn sie sind

jeden Falls entstanden, ehe organisches Leben auf der Erde sich zeigte.

Das Alter der Gebirgsarten ist übrigens mit der Zeit ihrer Erhebung über der Meeresfläche nicht zu verwechseln; denn viele Gesteine sind unter der Meeresfläche entstanden, und erst später über dieselbe erhoben worden.

Die Gebirgsarten sind nach der Art ihrer Entstehung, nach ihrem muthmaßlichen Alter und nach den Verhältnissen ihrer Schichtung verschieden eingetheilt worden.

Eintheilung der Gebirgsarten nach der Art ihrer Entstehung.

1) Durch trockene Schmelzung (auf vulkanische Art) entstanden wahrscheinlich folgende: Basalt, Phonolith, Dolerit, Melaphyr, Lava, Trachyt, Perlstein, vulkanische Asche, vulkanischer Sand.
2) Durch Hitze und Wasser (auf plutonische Art) entstanden: Granit, Gneuß, Syenit, Diorit, Gabbro, Serpentin, Weißstein, Eklogit.
3) Durch Wasser allein (neptunisch) entstanden: Übergangsthonschiefer, Grauwacke, Schaalstein, Übergangskalk, rothen Sandstein, Bergkalk, Kohlensandstein, Schieferthon, Todtliegendes, Thonstein, Kupferschiefer, Zechstein, bunter Sandstein, Muschelkalk, Keuper, Lias, Eisenrogenstein, Jurakalk, Grünsand- und Quadersandstein, Kreide, Molassensandstein, Mergelflue, Grobkalk und plastischer Thon, älterer Süßwasserkalk.
4) Übergänge von 1 zu 2, oder vulkanisch-plutonische Gesteine sind: Hornstein, Pechstein, Feldstein und Grünsteinporphyr.
5) Übergänge von 2 zu 3, oder plutonisch-neptunische Gesteine sind wahrscheinlich: Glimmerschiefer, Urthonschiefer, Hornblendeschiefer, Chloritschiefer, Talkschiefer.
6) Übergänge von 1 zu 3, oder vulkanisch-neptunische Gesteine sind: Basalttuff, Trachyt-, Bimsstein- und Dolerit-Trümmergestein, Wacke, Traß.
7) Durch Feuer wurden nur verändert: gebrannter Thon, Erdschlacke.

Eintheilung der Gebirgsarten nach ihrem muthmaßlichen Alter.

1) Das Urgebirge. Man versteht darunter diejenigen Felsmassen, welche in der Regel den übrigen durch Anschwemmung entstandenen sogenannten Flötzgebirgen zur Unterlage

dienen, und daher muthmaßlich älter sind, als diese. Sie sind nach allen ihren Kennzeichen ursprüngliche Felsarten, d. h. nicht entstanden aus der Zersetzung anderer Gebirgsarten; Versteinerungen und sonstige Überreste organischer Wesen fehlen darin gänzlich. Die hierher gehörigen Gesteine sind theils ungeschichtet, theils geschichtet und sie haben krystallinisch-körniges, krystallinisch-schieferiges oder blätterig-schieferiges Gefüge. Spuren erlittener Schmelzung, wie bei eigentlich vulkanischen Gesteinen, fehlen. In den Gängen und Lagern des Urgebirges, findet sich hauptsächlich der Metallreichthum. Es gehören hierher folgende Felsarten: Granit, Syenit, Hornblendegestein, Serpentin, Gabbro, Hypersthenfels, Eklogit, Augitfels, Weißstein, Quarzfels, Hornfels, Diorit, Porphyr, körniger Kalk, Gneuß, Topasfels, Glimmerschiefer, Urthonschiefer, Talkschiefer, Chloritschiefer, Hornblendeschiefer, Dioritschiefer, Turmalinschiefer, Itakolumit, Eisenglimmerschiefer.

2) Das Übergangsgebirge. Es ruht auf dem Urgebirge und geht nach unten in dieses, nach oben in das auf ihm liegende Flötzgebirge über (daher sein Name). Es besteht vorherrschend aus Thonschiefern und Grauwacke, ist reich an Gold, Silber, Blei, Wismuth, Zink, Kupfer, Eisen und Braunstein, und es finden sich in ihm die ersten Spuren organischer Körper der Vorwelt, besonders erscheinen Abdrücke kryptogamischer Pflanzen, Gehäuse von Strahlthieren, Polypen und Weichthiere, Trilobiten und einige Fische. Das Übergangsgebirge ist überall deutlich geschichtet und es erscheint deutlich als aus Trümmern älterer Gebirgsarten entstanden. Da die wenigen Pflanzenüberreste, welche in diesem Gebirge vorkommen, vorzugsweise der Familie der Tange angehören, so läßt sich schließen, daß zu der Zeit, wo dieses Gebirge entstand, höhere Pflanzen noch nicht vorhanden waren, und daß vielleicht der größere Theil der Erdoberfläche noch mit Wasser bedeckt war. An Felsarten gehören hierher: der Übergangsthonschiefer, die Grauwacke, der Schaalstein, der Übergangskalk.

3) Das Flötzgebirge. Man versteht darunter alle die Felsarten, welche zwischen dem Übergangsgebirge und dem Schwemmlande gelagert sind und durch ihre regelmäßige Lagerung deutlich als Resultat von Anschwemmung oder Niederschlagung aus dem Wasser erscheinen. Mächtige Sandstein- und Kalkgebilde finden sich in vielfachem Wechsel, und von unten nach oben treten Überreste von immer vollkommnern organischen Wesen auf. Metalle kommen, au-

ßer einer Art Eisenstein, nur in den untern Lagen dieses Gebirges vor. Man unterscheidet gewöhnlich

a) das ältere Flötzgebirge (Bergkalk, Steinkohle, Todtliegendes, Kupferschiefergebirge);

b) das mittlere Flötzgebirge (bunter Sandstein, Muschelkalk, Kupfersandstein);

c) das jüngere Flötzgebirge (Lias, Jurakalk, Grünsandstein, Kreide);

d) das jüngste oder tertiäre Flötzgebirge (Braunkohle, Grobkalk, Molasse, Nagelflue).

4) Das Schwemmland oder Alluvialgebilde. Man begreift unter diesem Namen diejenigen losen oder locker verbundenen Gebirgsarten, welche über der Molasse lagern und ihre Entstehung theils der letzten allgemeinen Überschwemmung, theils neuern Überschwemmungen, theils den fortgehenden zerstörenden Einwirkungen der Atmosphäre verdanken. Die fossilen organischen Wesen, die in großer Menge darin vorkommen, sind meist nur wenig verändert und gehören in der Regel höhern Familien an; besonders erscheinen höhere Säugethiere und selbst Menschenknochen. Man unterscheidet das ältere Schwemmland oder Diluvium und das jüngere Schwemmland oder Alluvium.

a) Das ältere Schwemmland oder Diluvium ist ausgezeichnet durch Überreste größtentheils ausgestorbener größerer Land- und Seethiere; es ist in vorgeschichtlicher Zeit entstanden, und es gehören hierher Lehm, Letten, Löß, Sand, Gerölle, Süßwasserkalk, jüngster Sandstein, Konglomerate, ältere Torfbildungen, Bohnerze, Knochenbreccien.

b) Das jüngere Schwemmland oder Alluvium umfaßt die Bildungen der Jetztwelt, welche zum Theil noch jetzt vor unseren Augen vorgehen und die oberste Schicht der Erdrinde bilden. Eigentliche Versteinerungen fehlen darin ganz, oder sind aus ältern Gebirgen heraufgekommen. Die hierher gehörigen Gesteine stimmen häufig mit denen des ältern Schwemmlandes überein, nur daß sie Pflanzen- und Thierüberreste der Jetztwelt einschließen. Es gehören hierher Alluvialgruß (jüngster Sand und Gruß, lose Trümmer und Schutt), Ackererde, Torf- und Moorbildungen.

5) Das Trapp- oder vulkanische Gebirge. Man versteht darunter alle die Felsarten, welche sowohl ihrem Äußern, als ihren Bestandtheilen nach als Producte von Vulkanen betrachtet werden können. und man unterscheidet älteres und jüngeres Trappgebirge. Die Entstehung des erstern fällt in die Zeit der Entstehung der Flötzgebirge,

die des letztern in die Zeit der Entstehung des Schwemmlandes bis auf die neueste Zeit. Zu dem ältern Trappgebirge, welches an Erzen meist arm ist, aber häufig Bruchstücke von Ur- und Übergangs- und Flötzgebirgsarten aller Art einschließt, gehören: Basalt, Dolerit, Klingstein, Trachyt, Mandelstein, ältere Lava, Perlstein, Melaphyr, Basalttuff, Wacke, Trachyt-, Lava- und Bimssteinconglomerate. Zu dem jüngern Trappgebirge gehören: jüngere Lava, Schlacke, jüngere Bimssteinbreccien, vulkanischer Sand und Asche, welche das Ergebniß jetzt noch thätiger Vulkane sind.

Eintheilung der Gebirge nach den Verhältnissen ihrer Schichtung.

Da die so eben mitgetheilte Eintheilung der Gebirge nach der Altersfolge sehr mangelhaft ist, so theilen neuere Geologen die Gebirge meist ein nach den Verhältnissen ihrer Schichtung, und sie unterscheiden in dieser Hinsicht geschichtete oder normale und ungeschichtete oder abnorme Felsmassen.

1) Die geschichteten oder normalen Felsmassen zeichnen sich oft durch sehr deutliche Schichtung aus, sind allgemeinen Lagerungsverhältnissen unterworfen, haben eine bestimmte Altersfolge und es finden sich in ihnen Versteinerungen. Die Schichten sind als Ergebnisse allmähliger Niederschläge aus dem Wasser zu betrachten, und man muß hieraus schließen, daß diese Felsmassen neptunischen, wenigstens nicht vulkanischen Ursprunges sind. Versteinerungen organischer Stoffe finden sich in den meisten hierher gehörigen Felsarten in den verschiedensten Theilen der Erde, und sie sind ein neuer Beweis, daß die geschichteten Gebirgsarten nicht auf vulkanischem Wege entstanden sein können. Die Lagerung der geschichteten Gebirgsarten ist entweder gleichförmig, wenn die über einander liegenden Schichten unter einander gleichlaufend sind, oder ungleichförmig (abweichend), wenn diese Schichten unter einander nicht parallel laufen. Geschichtete Gebirgsarten mit gleichförmiger Lagerung sind entweder noch in ihrem ursprünglichen Zustande, oder die Änderungen, die sie etwa erlitten haben, müssen sehr gleichförmig eingetreten und es müssen weite Strecken gleichmäßig erhoben worden sein. Die Niederschläge und Verhärtung der geschichteten Felsmassen können nicht alle zu gleicher Zeit erfolgt sein. Die Entstehung der meisten dieser Gesteine reicht weiter hinauf, als irgend eine Sage; aber durch sorgfältige Untersuchungen der Lagerung und anderer Umstände ist man zu der Gewißheit

gelangt, daß die geschichteten Felsmassen in bestimmter Altersfolge sich an einander reihen. Man kennt von diesem Gesetze keine Ausnahme. Jede dieser Felsarten erscheint überall unter denselben Verhältnissen. Muschelkalk tritt nie unter, sondern immer über dem bunten Sandstein auf, und die Kreide lagert stets über dem Jurakalk, wo beide zusammen vorkommen. Oft aber fehlen einzelne Felsarten in der natürlichen Altersreihe, ja ganze Gruppen (so liegt z. B. das Diluvium oft unmittelbar auf dem Granit), wodurch aber jene Regel nicht umgestoßen wird. Die Dauer des Zeitraumes, während welchem die Ablagerung dieses oder jenes geschichteten Gesteins erfolgt ist, läßt sich natürlich durchaus nicht ausmitteln, ausgenommen bei den Bildungen, welche seit Menschengedenken erfolgt sind. Nur das Alter der verschiedenen hierher gehörigen Gesteine zu einander läßt sich bestimmen.

2) Die ungeschichteten oder abnormen Felsmassen (massige Gesteine) sind ohne wahre Schichtung, frei von fossilen Überresten organischer Geschöpfe, eine bestimmte Altersfolge läßt sich nicht unterscheiden und mehrere von ihnen kommen in Strömen vor. Die Lagerung der ungeschichteten Gesteine unter sich, und mit geschichteten Felsarten ist verschieden. Eigentliche Überlagerung, d. h. eine solche Lagerung, wo eine Felsart in einer Gebirgsgegend, ihrer ganzen Erstreckung nach, stets über einer andern Felsart nie unter derselben auftritt, kommt bei den ungeschichteten Felsmassen gar nicht vor; nur Anlagerungen finden sich, die von Überlagerungen wesentlich sich unterscheiden. Manche ungeschichtete Felsmassen treten gangartig oder in Gängen auf, d. h. sie erfüllen Spalten, von den die Schichten benachbarter Gesteine unter verschiedenartigen Winkeln geschnitten werden. In andern Fällen erscheinen sie zwischen den geschichteten Gesteinen, gleichlaufend den Schichten derselben und gleichsam lagenweise damit wechselnd. Die Bestandtheile der ungeschichteten Felsmassen sprechen dafür, daß dieselben sich einst im Zustande des glühenden Flüssigseins befunden und durch schnelleres oder langsameres Erkalten ihre gegenwärtige Beschaffenheit erlangt haben, daß sie also vulkanischen oder wenigstens plutonischen Ursprungs sind. Man hat zuweilen geglaubt, daß in manchen ungeschichteten Gesteinen, z. B. im Basalt, Versteinerungen vorkämen; es war dieß jedoch Täuschung. Man hat wohl im Basalt Trümmern von geschichteten Felsarten und in diesen Versteinerungen eingeschlossen gefunden, aber diese letztern gehören dann diesen Trümmern geschichteter Felsarten, meist dem Basalt an. Eine

bestimmte Altersfolge der ungeschichteten Felsarten läßt sich nicht aufstellen, wie bei den geschichteten, da bei ihnen Ueberlagerung und Versteinerungen fehlen. Alles weist darauf hin, daß manche ungeschichtete Gebirgsarten der frühesten Zeit angehören, während andere der Jetztzeit näher stehen. Die jüngsten der ungeschichteten Felsarten sind die, welche durch Vulkane ausgeworfen worden sind und zum Theil noch ausgeworfen werden. Die ältesten dieser Gesteine scheinen ausschließlich als aus Spalten aufgestiegen betrachtet werden zu müssen. Die Zeit der Entstehung der einzelnen hierher gehörigen Gesteine ist eben so wenig auszumitteln, als ihr Alter unter sich. Im Allgemeinen sind ungeschichtete Felsmassen jünger, als die geschichteten, jedoch sind manche der erstern wohl viel älter, als alle letztern.

Die geschichteten oder normalen Gesteine.

Die geschichteten Gesteine zerfallen nach den Lagerungsverhältnissen, nach ihrer Beschaffenheit, nach den ihnen enthaltenen Versteinerungen ꝛc. in gewisse Gruppen, welche ihrem Alter nach, und von den jüngsten angefangen, so auf einander folgen:

1) Nachsündfluthliche oder postdiluvianische Gesteine. Sie sind die obersten Schichten der Erdrinde, bestehen vorzugsweise aus lockern, erdigen Massen und sind theils auf mechanischen (durch die zerstörende Kraft der Gewässer, mechanischen Niederschlag im Wasser ꝛc.), theils auf chemischem Wege entstanden. Ihre Entstehung umschließt der Zeitraum seit der Zeit, wo unsere Festland ihre gegenwärtige Gestalt erhielten, bis auf die gegenwärtige Zeit. Die organischen Überreste, welche sich in ihnen befinden, rühren fast ohne Ausnahme von Thieren und Pflanzen her, welche in denselben Gegenden noch lebend vorhanden sind oder die einst dort lebten; auch Überreste von Menschen und von Erzeugnissen menschlicher Kunst (z. B. Trümmer von Denkmälern, Geräthschaften, Gefäße, Waffen, Münzen ꝛc.) finden sich darin, dagegen Erze nicht, ausgenommen der Raseneisenstein, der auf Eisen benutzt wird, aber selbst ein nachsündfluthliches Gestein ist. Es gehören hierher folgende Gesteine: Dammerde, Raseneisenstein, Torf, Sand und Schlamm, Geschiebe, Lehm, der jüngste Meeres-Sandstein, der jüngste Meereskalk, die Ablagerungen von Meeres-Schaalthieren-Überresten.

2) Sündfluthliche oder diluvianische Gesteine (aufgeschwemmtes Gebirge) sind von den nachsündfluthlichen bestimmt unterschieden. Schon die Lagerungsverhältnisse beider weisen auf verschiedene Zeiten der Entstehung hin. Sie be-

stehen großentheils aus nicht oder nur lose zusammenhängenden Massen, aus Sand, Gruß, Geröllen und Breccien, sind älter, als die geschichtliche Zeit und scheinen wenigstens zum Theil durch gewaltsame Umwälzungen und in kürzern Zeitfristen entstanden zu sein, als die postdiluvianischen Gesteine. Die gewaltsamen Umwälzungen wurden wohl meist durch Überschwemmungen bewirkt, jedoch sind damals in manchen Gegenden auch Vulkane thätig gewesen. Die diluvianischen Gebirgsarten sind an Überresten organischer Geschöpfe sehr reich; es finden sich Knochen von zahllosen Thieren, von denen viele später nicht mehr vorkommen; andere sind wenigstens aus den Gegenden, wo sich ihre Überreste finden, nachher ganz verschwunden. Die fossilen Überreste kommen zum Theil zwischen Gruß und Sand vor, zum Theil zwischen Haufwerken von Rollstücken und Blöcken, oder gemengt mit Lehm und Schlamm in Felsenspalten und im Gerölle. Ob sich Knochen von Menschen finden, ist lange bestritten worden, jedoch scheinen in der neuesten Zeit (1829 im Departement Aude in Frankreich und anderwärts) dergleichen aufgefunden worden zu sein. Von Pflanzen finden sich in diesen Gebirgsarten vorzüglich Baumstämme. Die diluvianischen Gesteine, welche mehr oder weniger über die ganze Erde verbreitet und deren Lager zwar von verschiedener Mächtigkeit, aber viel bedeutender, als bei den postdiluvianischen Gesteinen, und zuweilen bis 200 Fuß dick angetroffen worden sind; Gebirgsschutt und große Blöcke, Gerölle, Gruß, Kies und Sand, Lehm und Thon mit Knochen-Trümmergestein, Höhlenschlamm, Bohnerz, Süßwasserquarz, Süßwasserkalk, Muschelsand und Muschelsandstein, Molasse, Nagelflue und gewisse Braunkohlen.

3) Süßwasser-Gyps, Grobkalk, plastischer Thon und Braunkohlen (Pariser Formation); jüngstes Flötzgebirge über der Kreide). Die Gesteine dieser Gruppe lagern zwischen diluvianischen Felsarten und der Kreide, meist in Becken der Erdrinde (besonders im Becken von Paris), und zerfallen in solche Felsarten, welche vorzugsweise Muscheln und Überreste von Meerthieren enthalten, und in solche, die von süßen Wassern abgesetzt sind und Überreste von Muscheln und Fischen des süßen Wassers, Landthieren, Reptilien und Vögeln in sich schließen. Was die Pflanzenüberreste betrifft, so finden sich von Farrnkräutern, Equiseteen und Moosen nur Spuren, dagegen viele dicatyledonische Pflanzen, auch kryptogamische Meergewächse. Sie gehören fast alle noch vorhandenen Gattungen an. Die Becken, in welchen die hierher gehörigen Ge-

steine lagern, scheinen früher Seen gewesen und durch Ablagerungen allmählig ausgefüllt worden zu sein, welche veranlaßt wurden durch von vulkanischen Gewalten hervorgebrachten Hebungen und Senkungen. Die Gesteine dieser Gruppe sind: Sand, Sandstein und Mergel, Gyps und Mergel, Süßwasserkalk, Grobkalk, plastischer Thon, Braunkohlen.

4) Kreide und grüner Sandstein. Diese Gruppe besteht aus kalkigen Felsarten und aus Sandsteinen. Jene, obgleich nicht krystallinisch, sind wahrscheinlich auf chemischem Wege entstanden, was die Zartheit ihrer Theile und eine gewisse Gleichförmigkeit in ihrem Gefüge wahrscheinlich macht; jedoch haben wohl auch die Gehäuse von Zoophyten zu ihrer Bildung mitgewirkt. Die Sandsteine, auf mechanischem Wege entstanden, sind bald mehr, bald weniger grobkörnig und hart. An Überresten organischer Körper finden sich Reptilien, Fische, Konchilien, Pflanzenthiere (besonders Echiniten), Land- und Seepflanzen. Außer dem Eisenkies kommen keine Erze vor. Die hierher gehörigen Felsarten sind: Kreide (und zwar gewöhnliche weiße Kreide, graue sandige Kreide, chloritische Kreide), grüner Sandstein, Wälder-Thon, Eisen-Sandstein, Karpathen-Sandstein, Purbeck-Kalkstein.

5) Jura- und Oolithenkalk-Gesteine. Es gehören hierher meist kalkige Gesteine mit zahlreichen thonigen oder mergelichen Lagen, und sie scheinen mehr durch die Wirkung mechanischer Kräfte entstanden zu sein. An mannichfachen Versteinerungen ist die Gruppe sehr reich, jedoch sind manche ihrer Gesteine auf weite Strecken auch ganz frei davon. Merkwürdig ist, daß die Hauptgattungen der Fossilien in allen Lagen ziemlich dieselben sind. Die genauere Bestimmung dieser fossilen Überreste ist aber oft sehr schwer; sie gehören jedoch den Weichthieren und Pflanzenthieren an. Diese Gruppe ist sehr wichtig und ausgedehnt in Deutschland, Frankreich, Italien, England und Amerika und erreicht zuweilen eine Höhe von 5000 Fuß (von der Meeresfläche an) und darüber. Es gehören hierher: Portlander Kalk, Kimmeridger Thon, Coralrag, Oxforder Thon, lithographischer Stein, Polypenkalk, oberer oder jüngerer Jura- und Oolithenkalk, Jura-Dolomit (Dolomitischer Jurakalk), unterer, dichter Jurakalk und unterer oder eisenschüssiger Oolith.

6) Lias und Keuper. Diese Gruppe unterscheidet sich durch ihre mineralogischen Kennzeichen, so wie durch die eingeschlossenen Versteinerungen bestimmt von der vorhergehenden und nachfolgenden Gruppe; ihre Entstehung ist durch

mechanische Kräfte herbeigeführt worden. Die fossilen Thierüberreste gehören vorzüglich kaltblütigen Wirbelthieren und Weichthieren an; die der erstern sind verschieden von denen des Jurakalkes. Die fossilen Pflanzenüberreste gehören meist den Coniferen, Cycadern und kryptogamischen Gefäßpflanzen an; sie zeigen sich nach Familien, Gattungen, sogar nach Arten von den in der folgenden Gruppe vorkommenden Pflanzen verschieden. Es gehören hierher: Liassandstein, Liasschiefer, Liaskalk, oberer oder quarziger Keuper-Sandstein, oberer Keuper-Mergel, mittlerer oder bunter thoniger Keuper-Sandstein, mittlerer Keupermergel, Keuper-Gyps, unterer Keupermergel, unterer thoniger Keuper-Sandstein, Gyps mit Anhydrit und Steinsalz.

7) Muschelkalk und bunter Sandstein. Die Hauptglieder dieser Gruppe, Muschelkalk und bunter Sandstein, verlaufen in einander durch vielfache Übergänge. Sehr allgemein verbreitet ist der bunte Sandstein; der Muschelkalk dagegen ist mehr auf einzelne Gegenden beschränkt und fehlt in mehreren Ländern, z. B. im nördlichen Frankreich, in England, Spanien &c. ganz. Der Muschelkalk ist in der Regel ungemein reich an versteinerten Muscheln, die von denen in der vorigen und der folgenden Gruppe wesentlich verschieden sind, und es scheint, daß diese Thiere an den Stellen lebten, wo sie jetzt versteinert gefunden werden. An Pflanzenüberresten finden sich keine von Dicatyledonen, dagegen Monocatyledonen und Kryptogamen; nur eine Farrnart ist baumartig. Die fossilen Pflanzenüberreste kommen vorzüglich dem bunten Sandstein zu. Folgende Felsarten gehören hierher: Kohlenletten, Muschelkalk-Dolomit, Muschelkalk (oberer, mittlerer und unterer), Stinkkalk, Gyps (junger Flötzgyps) Salzthon, Steinsalz, bunter Sandstein.

8) Zechstein und Todtliegendes (Kupferschiefergebirge). Die Gesteine dieser Gruppe scheinen theils auf mechanischem, theils auf chemischem Wege entstanden zu sein. Versteinerungen kommen weder in großer Zahl, noch in besonderer Mannichfaltigkeit vor. Im Zechstein finden sich vorzüglich gewisse Weichthiere, im Kupferschiefer besonders Reste von Fischen. Auch von Pflanzen kommen fossile Überreste vor. Die meisten hierher gehörigen Steine stehen durch gegenseitige Übergänge mit einander im Zusammenhange. Es gehören hierher: Gyps (älterer Flötzgyps), bituminöser Kalk, Dolomit, Mergelerde, Zechstein, Kupferschiefer, Todtliegendes.

9) Steinkohlen. Diese Gruppe besteht aus Schichten von Kohlen, Schiefer und Sandstein, die mannichfaltig mit einander wechseln, und aus einigen andern Gesteinen in

geringer Menge. Sie ist sehr verbreitet, namentlich am Rhein, in Westphalen, Sachsen, Schlesien, Frankreich, England, Spanien rc., die Kohle ist meist deutlich geschichtet, und oft herrscht auf weite Strecken eine bewunderswürdige Regelmäßigkeit in der Stellung der Schichten. Der entblößte Durchschnitt der Lagen eines Kohlengebietes scheint darzuthun, daß mehr oder minder geräumige Mulden und Becken mit den mancherlei Substanzen dieser Gruppe allmählig ausgefüllt worden sind. Die Steinkohlengruppe ist reich an fossilen Pflanzenüberresten, welche mehr Gewächsen der heißen Zone angehören; dabei ist merkwürdig, daß man in den entferntesten Gegenden dieselben Gattungen findet, selbst da, wo jetzt ganz andere Pflanzen einheimisch sind. Es kommen nur kryptogamische Gefäßpflanzen (baumartige Farn, Bärlapppflanzen rc.) und Monocatyledonen, (Palmen und lilienartige Gewächse) vor. Übrigens finden sich diese fossilen Pflanzenüberreste mehr im Kohlenschiefer, als in den eigentlichen Kohlenschichten. Die Pflanzen werden meist liegend angetroffen, nicht selten ragen aber auch die Stämme in senkrechter Richtung durch mehrere Lagen hindurch. Sie zeigen sich weder zerbrochen, noch zermalmt; denn einzelne Stämme haben mitunter eine Länge von mehr als 60 Fuß, und häufig sieht man Farnblätter von überraschender Größe, schön ausgebreitet, fast faltenlos. An fossilen Thierüberresten ist das eigentliche Kohlengebirge arm und die Steinkohlen selbst sind ganz frei davon. Das Steinkohlengebirge liegt im Vergleich mit der Meeresebene eher tiefer, als höher. Die hierher gehörigen Gesteine abwärts sind: Kohlenschiefer, Steinkohlen, Kohlensandstein, Bergkalk, alter, rother Sandstein.

10) Übergangskalk, Grauwacke und Thonschiefer. Die wesentlichen Gesteine dieser Gruppe, Kalk, Grauwacke und Thonschiefer überlagern einander in gewisser Folge, oder treten auch bald zu zweien, bald zu dreien im Wechsel mit einander auf. Sie erfüllen oft tiefere Gegenden. Was die darin vorkommenden Versteinerungen betrifft, so wächst ihre Menge, je jünger die Schichten sind, und die untersten sind oft ganz frei davon. Überreste von Wirbelthieren kommen zwar nicht mehr vor, dagegen Überreste von Pflanzenthieren, Schaalthieren und Abdrücke von Palmen und baumartigen Farn. Erzniederlagen finden sich häufig. Es gehören hierher: Übergangskalk, älterer Dolomit, Grauwacke, Grauwackeschiefer, Thonschiefer.

Die Ungeschichteten oder abnormen Gesteine.

Die ungeschichteten oder abnormen Gesteine lassen sich nicht

so in Gruppen ordnen, wie die geschichteten, da ihre Altersverhältnisse nicht so genau bekannt sind. Sie müssen daher nach einem andern Grundsatze eingetheilt werden, und zwar nach ihrer muthmaßlichen Entstehungsart. Hiernach zerfallen sie in vulkanische und in plutonische Gesteine.

1) Vulkanische Gesteine. Sie sind

a) Erzeugnisse neuer Feuerberge und diesen zunächst stehende Felsarten. Hierher gehören: Lava, Lava-Trümmer-Gesteine, Tuffe, Trachyt, trachytische Conglommerate, Pechstein, Perlstein, Obsidian, Bimsstein.

b) Basaltische Gesteine, Augit-Porphyre und ihnen zunächst stehende Gesteine, als: Basalte, Dolerite, Anamesite und deren Conglomerate und Tuffe, Augit-Porphyr, Wacke, Phonolith.

2) Plutonische Gesteine (die als ursprüngliche Gesteine betrachtet und andere, welche der sogenannten Uebergangszeit beigezählt wurden). Sie sind

a) Diorite, Serpentin und mehr oder weniger verwandte Massen, nemlich: Diorit, Dioritschiefer und Aphanit, Serpentinfels und Gabbro;

b) Porphyre, Granate, Glimmerschiefer, Gneuß und verwandte oder untergeordnete Gesteine, als: Pyromerid, Eklogit, Hornblendegesteine, Hornblendeschiefer, Augitfels, Feldstein-Porphyr, Quarzfels, Topasfels, Hornfels, Granulit, Syenit, Granit, Protogyn, Chloritschiefer, Talkschiefer, Eisenglimmerschiefer, Itakolumit, körniger Kalk, körniger oder sogenannter Urgyps, Dolomit, Glimmerschiefer, Gneuß.

Anmerkung. Zu dem höchst anziehenden Studium der Geologie sind ganz besonders folgende Schriften zu empfehlen:

v. Leonhard, Karl Cäsar, Ritter ꝛc., Grundzüge der Geologie und Geognosie. 2. Auflage. Heidelberg, Engelmann. 1831.

Dessen, Lehrbuch der Geognosie und Geologie. Stuttgart, Schweizerbart. 1835.

Dessen, Geologie oder Naturgeschichte der Erde auf allgemein faßliche Weise abgehandelt, wovon bis jetzt der erste Band in 4 Abtheilungen erschienen ist. Ebendas. 1836.

Register.

A.

Aargauer-Sandstein 239.
Achat 147.
Achat, isländischer 150.
Achatjaspis 144.
Achenit 170.
Achtflächner 14.
Achtundvierzigflächner 17.
Achtundvierzigflächner, halbirt 18.
Adular 153.
Adoloith 155.
Äthrakonit 181.
Afterkohle, erdige 106.
Agtstein 41.
Akmit 170.
Alabaster 185.
Alaun 128. 194.
Alaunerde 106.
Alaunfels 233.
Alaunschiefer 138. 228.
Alaunstein 128.
Albin 462.
Albit 153.
Allanit 86.
Allophan 130.
Alorochit 126.
Alpenkalk 222.
Aluminit 128.
Amalgam 59.
Amausit 217.
Ambra 111.
Amethyst 140.
Amethyste, orientalische 118.
Amianth 169.
Amianthopal 149.
Ammoniak, salzsaures 196.
Ammoniak, schwefelsaures 197.
Ammoniaksalz, octaëdrisches 196.
Analzim 158.
Anatas 93.
Andalusit 120.
Anhydrit 184.
Anhydritspath 184.
Ankerit 177.
Anlaufen der Farben 43.
Anlege-Gonioneter 7.
Anorthit 155.
Anthracien 114.
Anthracit 103.
Antimon 95.
Antimonblende 96.
Antimonfahlerz 67.
Antimonglanz 96.
Antimonsilber 57.
Antimon-Silberblende 58.
Anthophyllit 168.
Anthophyllit, blättriger 170.
Apatit 186.
Aphanit 229.
Apophyllit 162.
Aragon, faseriger 183.
Aragon, strahliger 183.
Aragonit 183.
Aragonit, eigentlicher 183.
Aragonspath 183.
Argentan 63.
Arsenik 97.
Arsenik, gediegener 98.
Arsenikblei 76.
Arsenikblüthe 193.
Arsenikeisen 98.
Arsenik-Fahlerz 67.
Arsenikkies 98.
Arsenikkobalt 84.
Arsenik-Nickel 63.
Arsenik-Schwefel-Nickel 99.
Arseniksilber 58.
Asbest 168.
— biegsamer 169.
Asbest, gemeiner 168.
Aschblei 102.
Asche, vulkan. 243.
Asphalt 109.

Atramentstein 192.
Augen-Achat 147.
Augit 169.
— gemeiner 170.
— körniger 170.
Augitfels 218.
Augit-Porphyr 232.
Auripigment 99.
Avanturin 141.
Axinit 156.

B.

Backofenstein 240.
Bänke 47.
Band-Achat 147.
Bandjaspis 144.
Baryt, schwefelsaurer 189.
Baryt-Kreuzstein 164.
Baryto-Calcyt 190.
Basalt 231.
Basalt, verschlackter 234.
Basaltjaspis 144.
Basalttuff 242.
Bastardthonstein 114. 127.
Baum-Achat 147.
Beeren-Achat 147.
Beilstein 173.
Beinglas 143.
Bergbutter 195.
Bergflachs 169.
Bergholz 169.
Bergkalk 222.
Bergkork 169.
Bergkrystall 139.
Bergleder 169.
Bergmehl 136.
Bergnaphta 108.
Bergöl 108.
Bergpapier 169.
Bergschwefel 102.
Bergseife 131.
Bergtalk 110.
Bergtheer 109.
Bergwachs 110.
Bernstein 111.
Beryll 123.
Beryll, schörlart. 121.
Bestandtheile der Mineralien 46.
Bildstein 135.
Bimsstein 151. 234.
Bimsstein-Breccien 241.
Bittererde, natürliche 177.
Bitterkalk 177.
Bittersalz. 195.
Bitterspath 178.
Bitterstein 157.
Blättererz 75.
Blätterkohle 104.
Blätterstein 210.
Blätterzeolith 161.
Blaueisenstein 72.
Blaubleierz 76.
Blauspath 129.
Blei 73.
— gediegenes 74.
— kohlensaures 75.
— molybdänsaur. 77.
Blei, phosphorsaures 76.
Blei, salzsaures 75.
Blei, scheelsaures 77.
Bleierde 76.
Bleierz, blaues 77.
Bleifahlerz 75.
Bleiglanz 75.
Bleigummi 77.
Bleihornerz 75.
Bleioxyd, arseniksaures 76.
Bleioxyd, schwefelsaures 76.
Bleispath 75.
Bleivitriol 76.
Bleiweiß 75.
Blende 79.
Blitzsinter 141.
Blutstein 71.
Bohnerz 72.
Bol 135.
Borax 198.
Boraxsäure 194.
Borazit 176.
Botryogen 192.
Bournonit 75.
Bouteillenglas, grünes 142.
Brandschiefer 138. 229.
Braun-Bleierz 76.
Brauneisenrahm 82.
Brauneisenschaum 82.
Brauneisenstein 72.
— dichter 72.
— faseriger 72.
Braunerz 80.
Braunit 82.
Braunkohle 105.
— erdige 105.
— gemeine 106.
— holzartige 106.
Braunkohlen-Sandstein. 239.
Braun-Menakerz 93.
Braunspath 178.
Braunstein 81.
— piemontesischer 156.
Braunsteinblende 82.
Braunsteinmetall 81.
Brennsalze 194.
Brewsterit 162.
Brillanten 116.
Brillantirung 116.
Brochanit 69.

Brockenstein 207.
Brogniartin 200.
Bronzit 170.
Brucit 177.
Bunt-Bleierz 76.
Buntkupfererz 67.
Byssolith 169.

C.

Chabasit 164.
Chalcedon 146.
— gemeiner 146.
Chalcedonier 145.
Chalcedonyx 146.
Charakteristik 3.
Chemi, mineralogische 3.
Chiastolith 152.
Chlorit 166.
Chloritschiefer 221.
Chloropal 150.
Chlorquecksilber 62.
Chlorsilber. 58.
Chondrodit 173.
Christianit 155.
Chrom 90.
Chromblei 77.
Chromeisen 90.
Chromeisenstein 90.
Chrom-Granat 125.
Chromocker 90.
Chromoxyd 90.
Chrysoberyll 119.
Chrysolith 172.
— edler 172.
Chrysopras 147.
Cerid 86.
Cerium 85.
Ceroxydul, kohlensaures 86.
Ceylanit 120.
Cimolit 134.
Citrin 140.
Cölestin 188.
Columbeisen 94.
Columbit 94.
Crispit 93.
Cithronium 86.
Cubus 15.
Cyanit 130.

D.

Dachschiefer 138.
Datholit 164.
Desmin 161.
Devonit 128.
Diamant 114.
Diamanten, marmaro'sche 140.
Diamantglanz 39.
Diamantspath 118.
Diaspor 128.
Dichroit 124.
Didocaëder 24.
Dimorphismus 9.
Diorit 210.
— mandelsteinartiger 210.
Dioritschiefer 215.
Diopsid 170.
Dioptas 68.
Disthen 130.
Dodecaëder 17.
Dolerit 211.
Dolomit 178. 219.
Domit 229.
Doppelpyramide, achtseitige 19.
— zwölfseitige 24.
Doppelspath 179.
Dreißigflach 18.
Durchsichtigkeit 44.

E.

Ecken 6.
Egeran 163.
Eigenschwere 36.
Eingesprengt 49.
Eintheilung der Mineralien 47.
Eisen 69.
— chromsaures 90.
— gediegenes 71.
— oxalsaures 113.
— salzsaures 73.
Eisenblüthe 183.
Eisenchrom 90.
Eisenchrysolith 172.
Eisenepidot 156.
Eisenfels 215.
Eisenglanz 71.
Eisenglimmer 71.
Eisenglimmerschiefer 215.
Eisenkies 72.
Eisenkiesel 141.
Eisenmiere 72.
Eisenocker, brauner 72.
— rother 71.
Eisenopal 150.
Eisenoxyd 71.
Eisenoxydhydrat 72.
Eisenpecherz 73.
Eisenresin 113.
Eisenrogenstein 225.
Eisensandstein 238. 239.
Eisenscheelerz 92.
Eisensinter 73.
Eisenspinell 120.
Eisentantal 94.
Eisenthon 134. 232.
Eisentitan 93.
Eisenvitriol 192.
— rother 192.
Eisspath 154.
Eklogit 212.
Elasticität 35.
Elaterit 109.
Elbact 73.

Electricität 45.
Electrum 56.
Elemente 46.
Empfindung beim Anfühlen 37.
Entstehung der Krystallgestalten 8.
— des Torfes 107.
Epidot 156.
Epistilbit 161.
Erbsenstein 180.
Erdarten 114.
Erde, lemnische 135.
Erdharz 108.
— gelbes 111.
— schwarzes 108. 109.
Erdkobalt 84.
— brauner 84.
— gelber 84.
Erdkohle 106.
Erdmetalle 46.
Erdöl 108.
Erdpech 109.
— elastisches 109.
Erdsalze 194.
Erdschlacke 235.
Erlan 126.
Erzmetalle 54.
Eudyalith 160.
Euklas 122.

F.

Fackelkohle 105.
Fahlerz 67.
— dunkles 67.
— lichtes 67.
Farbe 40.
Farbenspiel 43.
Farbenwandlung 43.
Farbenzeichnung 42.
Fasergyps 184.
Faserkalk 180.
Faserkohle 103.
Faserquarz 141.
Faserschwefel 102.
Federalaun 195.
Federgyps 184.
Federsalz 195.
Federweiß 169. 184.
Feldspath 153. 207.
— dichter 154.
— edler 154.
— gemeiner 154.
— glasiger 154.
— opalisirender 153.
Feldstein 154.
Feldstein-Porphyr 215.
Fels 204.
Felsarten 204.
— dichte 205. 229.
— eigentlichen Mineralgattungen zugehörige 207. 217.
— einfache 204.
— gemengte 204.
— gleichartige 204.
— — dichte 207. 217.
— — glasartige 207. 217.
— — körnige 207. 217.
— schieferige 207. 217.
— — schlackenartige 207. 217.
— krystallinisch-körnige 205.
— lose 207. 242.
— mandelsteinartige 205.
Felsarten, nicht zu eigentlichen Mineralgattungen gehörige 207. 217.
— porphyrart. 205.
— scheinbarzusammengesetzte 204.
— schieferige 205.
ungemengte 204.
— ungleichart. 204.
— — körnige 207.
— — schieferige 207. 212.
— zusammengesetzte 204.
Felsartenkunde 204.
Felsit 154.
Fensterglas 142.
Festigkeit 33.
— absolute 33.
Festungs-Achat 147.
Fettglanz 39.
Fettstein 151. 155.
Feuer-Opal 148.
Feuerstein 143.
Fiorit 143.
Fischaugenstein 162.
Flintglas, englisches 142.
Flötze 47.
Flötzgrünstein 211.
Flötzkalk, älterer 222.
Flüssigkeit 33.
Flußerde 186.
Flußspath 185.
— dichter 186.
— eigentlicher 186.
— erdiger 186.
Flußstein 186.
Fossilien 2.
Franklinit 73.
Fraueneis 154.
Fulgurit 141.

G.

Gabbro 211.
Gänge 48.
Galmey 80.
— electrischer 80.
Gangart 48.
Ganggestein 48.
Gaylüssit 199.
Gebirge 204.

Gebirgsarten 204.
Gebirgskunde 204.
Gefüge der Mineralien 32.
Gehlenit 157.
Gekrösestein 184.
Gelbbleierz 77.
Gelberde 135.
Gelberz 89.
Gelb-Menakerz 93.
Gelenkquarz 214.
Geognosie 3.
Geographie, mineralogische 3.
Geologie 3.
Geruch 37.
Geschmack 37.
Gestalt, regelmäß. 6.
— unregelmäßige 6.
— der Mineralaggregate 29.
— der Mineralien überhaupt 6.
Gestein 204.
Gesteine, körnige 227.
— schieferige 227.
— schlackenart. 234.
Gewicht, specifisch, 36.
Giftkies 98.
Glanz 39.
Glanzkobalt 84.
Glanzkohle 103.
Glas, gewöhnliches weißes 112.
— russisches 165.
Glaserz 59.
Glasglanz 39.
Glasmetalle 54. 81.
Glasopal 150.
Glasschörl 156.
Glaszeolith 150.
Glasurstein 217.
Glauberit 200.
Glaubersalz 200.
Glimmer 165. 207.
— gemeiner 165.
— einachsiger 165.
— zweiachsiger 165.
Glimmerschiefer 213.
Gmelinit 167.
Gneiß 212.
Gneuß 212.
Gold 54.
— gediegenes 55.
Goniometer 7.
Grammatit 167.
Granat 125.
— böhmischer 125.
— brauner 126.
— edler 126.
— gemeiner 126.
— grüner 126.
— schwarzer 126.
Granit 207.
— schieferiger 212.
Granit-Gneuß 208.
Granitgruß 208.
Granitporphyr 229.
Granulit 217.
Graphit 102.
Graphitglimmer 102.
Gryphitenkalk 223.
Graubraunsteinerz 81.
— gemeines 82.
Graugiltigerz 59.
Grauspießglanzerz 96.
Grauwacke 235.
Grauwackensandstein 235.
Grauwacke-Schiefer 236.
Grauwackenschiefer 235.
Griffelschiefer 138.
Grobkalk 224.
— jüngerer 239.
— sandiger 239.
Grobkohle 104.
Grün-Bleierz 76.
Grüneisenstein 72.
Grünerde 137.
Grünstein, dicht. 229.
Grünstein-Porphyr 229.
Grünsteinschiefer 215.
Grundformen der Krystalle und ihre Abänderungen 12.
Grundmetalle 64.
Grundstoffe 46.
Gurhofian 179.
Gyps 184.
— blätteriger 184.
— erdiger 185.
— gebrannter 185.
— jüngerer 219.
— körniger 185. 219.
Gypserde 185.
Gypsspath 185.

H.

Haarkies 63.
Haarsteine 140.
Härte 33. 206.
Halbachatflach 18.
Halbopal 149.
Halbvierundzwanzigflächner 18.
Haloisit 131.
Harmotom 164.
Harzkohle 104.
Hatschetin 110.
Hauyn 158.
Heidenstein 207.
Heliotrop 147.
Hellungs-Kennzeichen 38.
Helmintholit 181.
Hessonit 126.
Hetepozit 73.
Heulandit 161.
Hexagon-Dodecaëder 24.
Höhlenkalk 222.
Höllenstein 56.

Hohlspath 152.
Holz, bitumin. 106.
— fossiles 106.
Holzasbest 169.
Holzerde, bitum. 106.
— braune 106.
Holzopal 149.
Holzstein 145.
Holzzinnerz 78.
Honigstein 112.
Hornblei 75.
Hornblende 167.
— gemeine 168.
— körnige 218.
— labradorische 171.
— schillernde 171.
Hornblendegestein 218.
Hornblendeschiefer 220.
Hornfels 212.
Hornschiefer 226.
Hornstein 144.
Hornsteinporphyr 215. 216.
Humboldit 113.
Hyalith 150.
Hyalosiderit 172.
Hyacinth 126. 127.
Hydrophan 149.
Hypersthen 171.

J.

Jaspis 144.
— ägyptischer 144.
— gemeiner 144.
Jaspis-Achat 147.
Jaspopal 150.
Ichthyophthalm 162.
Icositetraëder 17.
Idokras 163.
Ilmenit 73.
Jodsilber 58.
Johannit 193.
Jolith 124.
Iridium 61.
Irisiren 44.
Iserin 73.
Isomorphismus 8.
Itabirit 215.
Itakolumit 214.
Yttrotantalit 94.
Jurakalk 223.

K.

Kadmium 80.
Kännelkohle 105.
Kali, schwefelsaures 198.
Kali-Glimmer 165.
Kali-Kieselthone, glimmerartige 165.
Kali-Kreuzstein 164.
Kali-Salpeter 197.
Kali-Salze 196.
Kali-Schörl 124.
Kalk, arseniksaur 187.
— blätteriger 180.
— dichter 180.
— erdiger 182.
— flußsaurer 185.
— gebrannter 181.
— körniger 180. 218.
— kohlensaurer 179.
— salpetersaurer 196.
— späthiger 179.
Kalkarten, arseniksaure 187.
— flußsaure 185.
— kohlensaure 177.
— phosphorsaure 186.
— schwefelsaur. 184.
Kalkeisengranat 126.
Kalkepidot 156.
Kalkfeldspath 154.
Kalkschiefer 180.
Kalksinter 180.
Kalkspath 179.
Kalkstein, dichter 180.
— rauchgelber 222.
— schaaliger 180.
Kalktuff 182. 224.
Kalkuranglimmer 85.
Kalmuckenachat 149.
Kammkies. 72.
Kaneelstein 126.
Kanten 6.
Kaolin 131.
Karneol 146.
Karphosiderit 73.
Kascholong 149.
Katzauge 141.
Katzengold 165.
Katzensilber 165.
Kehrsalpeter 197.
Kennzeichen, äußer. 5.
Kennzeichen, chemische 5.
— — der Mineralien 46.
— geognostische 5.
— geographische 5.
— physische 5. 32.
Kennzeichen der äußern Gestalt 5. 6.
— der Mineralien 5.
Kennzeichenlehre 3.
Keuper-Mergel 225.
Keuper-Sandstein 238.
Kieselgalmey 80.
Kieselguhr 136.
Kieselkalk 224.
Kieseltalkthone, talghaltige 167.
Kieselmanganerz 83.
Kieselschiefer 145. 226.
— jaspisartiger 145.
Kieselschieferfels 212.
Kieselsinter 143.
Kieselspath 153.
Kieselthon-Kalisteine, gleicharige 157.

Kieseltuff 143.
Kieselwismuth 88.
Kieselzink 80.
Klang 35.
Klebschiefer 136. 229.
Klingstein 226.
Knochen-Breccie 240.
Knochen-Trümmergestein 240.
Kobalt 83.
— arsenikfaurer 84.
Kobaltbluthe 84.
Kobaltglanz 84.
Kobaltkies 83.
Kobaltschwärze 84.
Körper, anorgan. 1.
— unorganische 1.
— unorganisirte 1.
Kochsalz 201.
Kohlenblende 103.
Kohlenkalk 222.
Kohlen-Sandstein 236.
Kohlenschiefer 137. 228.
— verglaster 234.
Kohlenstoff 102.
Kokkolith 170.
Kolophonit 126.
Kollyrit 134.
Korallen-Achat 147.
Korund 117. 118.
— körniger 119.
Kräuterschiefer 137.
Kraft, electrische 9.
Kreide 182. 223.
Kreis-Achat 147.
Kreuzgranat 125.
Kreuzstein 164.
Kronglas, englisches 142.
Krystall 6.
Krystalle 6.
— deren Grundformen und ihre Abänderungen 12.
— deren Verwachsung 25.
— isolirte 25.
— lose 25.
— überhaupt 6.
— unächte 28.
Krystallflächen 6.
Krystallform 6.
Krystallgestalt 6.
Krystallgestalten, deren Entstehung 8.
Krystallglas 142.
Krystallinisch 7.
Krystallisations-System 14.
Krystallisch 7.
Krystallographie 6.
Krystallsystem 14.
— drei und einaxiges 14. 23.
— ein und einaxiges 14. 20.
— ein und eingliederiges 14. 22.
— gleichariges 14.
— zwei und einaxiges 14. 19.
— zwei und eingliederiges 14. 21.
Krystallsysteme 13.
Küchensalz 201.
Kugeldiorit 210.
Kugeljaspis 144.
— rother 144.
Kugel-Porphyr 216.
Kupfer 65.
— gediegenes 66.
— salzsaures 69.
Kupferbraun 66.
Kupfererz, octaëdrisches 69.
Kupferfahlerz 67.
Kupferglanz 67.
Kupferglas 67.
Kupferglimmer 69.
Kupfergrün 69.
Kupferindig 68.
Kupferkies 67.
Kupferlasur 68.
Kupferlebererz 66.
Kupfermalachit 68.
Kupfer-Nickel 63.
Kupferquarz 141.
Kupfersammeterz 68.
Kupferschaum 68.
Kupferschiefer 228.
Kupferschwärze 66.
Kupfersilberglanzerz. 59.
Kupfersmaragd 68.
Kupferuranglimmer 85.
Kupfervitriol 191.
Kupferwismutherz 88.
Kupferziegelerz 66.

L.

Labrador 154.
— norwegischer 154.
Labradorfeldspath 154.
Lager 47.
Landschaftsachat 147.
Lapolli 243.
Lasianit 128.
Lasurstein 158.
Laugenmetalle 46.
Laumonit 162.
Laumontit 162.
Lava 227.
— dichte 227.
— körnige 227.
— poröse 227.
— porphyrartige 227.
— verschlackte 227. 234.
Lavaglas 150.
Lazulith 129.
Leberopal 150.

Lehm 243.
Lehmen 134.
Leimen 134.
Lepidokrokit 72.
Lepidolith 165.
Letten 134.
Leuzit 157.
Leuzit-Trümmergestein 242.
Liaskalk 223.
Lias-Sandstein 238.
Liasschiefer 229.
Liasthon 229.
Lievrit 73.
Linsenerz 69.
Lithionglimmer 165.
Lithion-Turmalin 124.
Lithurgik 3.
Löschkohle 104.
Löß 243.
Londoner Thon 234.
Lorogon-Octaëder 22.
Lorogonprisma 22.

M.

Magnesiaglimmer 165.
Magnesiahydrat 177.
Magnesiakalk 177.
Magnesienkalk 222.
Magnesit 176.
— dichter 177.
— krystallin. 177.
Magneteisen-Sand 242.
Magneteisenstein 71.
Magnetismus 45.
Magnetkies 72.
Maionit 161.
Malakolith 170.
Mandeln 48. 205.
Mangan 81.
— kohlensaures 82.
Manganblende 82.
Manganepidot 156.
Manganerz, graues 81.
Manganspath 82.
Marekanit 150.
Marienglas 165. 184.
Markasit 72. 87.
Marmor 180.
— carrarischer 218.
— dichter 221.
— parischer 218.
Maskagnin 197.
Mauersalpeter 196.
Meerschaum 175.
Mehlgyps 185.
Mehlschwefel 102.
Melanglanz 58.
Melanit 126.
Melilith 163.
Menakan 73.
Menilit 150.
Mergel 181. 225.
— bunter 225.
— kieseliger 181.
Mergelerde 242.
Mergelsandstein 239.
Mergelschiefer 181. 229.
— bituminöser 228.
Merkurblende 62.
Mesotyp 159.
Messingerz 80.
Metalle 46. 53.
— leichtflüssige 54.
— — spröde 86.
Metallglanz 39.
— halber 39.
— vollkommener 39.
Metalloide 46.
Metallsalze 191.
Metallschiefer 228.
Milchglas 143.
Miargyrit 59.
Mineralien 2.
— Art des Vorhandenseins 47.
— brennbare 101.
— einfache 2.
— deren Benutzung 49.
— deren Eintheilung 52.
— deren Vertheilung auf der Erdoberfläche 49.
— kalkartige 114. 177.
— kieselartige 139.
— kieselsaure 114.
— schweredige 114. 187. 189.
— strontianerdige 188.
— talkartige 114. 171.
— zusammengesetzte 2.
Mineralkali, natürliches 199.
Mineralkermes, natürlicher 96.
Mineralogie 3.
— allgemeine 4. 5.
— angewandte 3.
— besondere 4.
— im engern Sinne 3.
— öconomische 3.
Mineralreich 1.
Moccastein 146.
Molassen-Sandstein 239.
Molybdän 91.
Molybdänglanz 91.
Molybdänocker 91.
Molybdänsäure 91.
Mondstein 153.
Morogit 186. 187.
Moorkohle 106.
Moortorf 107.
Moos-Achat 147.

Moos-Chalcedon 146.
Muriat-Quecksilber 62.
Muriatsilber 58.
Muschelkalk 222.
Muschelmarmor 181.
Muschelsand 239.
Muschelsandstein 239.

N.

Nadelerz 87.
Nadelstein 93.
Nadelsteine 140.
Nagelflue 239.
Nagelkalk 181.
Nagelstein 239.
Naphtha 108.
Naphtalit 110.
Natolith 159.
Natron, boraxsaures 198.
— gemeines 199.
— kohlensaures 199.
— salpetersaures 201.
— schwefelsaures 200.
Natronfeldspath 153.
Natronkalk, kohlensaurer 199.
Natronsalpeter 201.
Nephelin 155.
Nephrit 173.
— gemeiner 173.
Nester 48.
Neusilber 63.
Niacolith 154.
Nickel 63.
Nickel-Antimonglanz 64.
Nickelerz, weißes 64. 99.
Nickelglanz 64. 99.
Nickelspießglanz 97.
Nieren 48.
Nigrin 93.
Nilkiesel 144.
Nomenklatur 3.
Nutzen der Mineralien 47.

O.

Obsidian 150. 234.
Octaëder 14.
Octaëdrit 93.
Olivenit 69.
Olivenquarz 141.
Olivin 172.
Onyx 147.
Oolith 180.
Oolithenkalk 225.
Opal 147.
— edler 148.
— gemeiner 149.
Opalisiren 44.
Opaljaspis 150.
Ophit 174.
Opperment 99.
Oryktognosie 3.
Osmium 61.
Osmium-Iridium 61.

P.

Palladium 60.
Papierkohle 106.
Pausiliptuff 241.
Pechblende 85.
Pechkohle 105.
Pechopal 149.
Pechstein 151. 234.
Pechtorf 107.
Pechuran 85.
Pektolith 160.
Peliom 124.
Pentagonaldodecaëder 16.
Peperin 241.
Peperino 241.
Periklin 153.
Perlmutterglanz 39.
Perlmutteropal 149.
Perlsinter 143.
Perlstein 151. 234.
Petalinspath, prismatischer 152.
Petalit 152.
Petrographie 204.
Pfeifenthon 233.
Pharmakolith 187.
Pholonith 226.
Phosphorescenz 45.
Phosphorit 187.
Phosphorkupfererz, prismatisches 69.
Physiographie 4.
Pikrolith 174.
Pikro-Pharmakolith 187.
Pinguit 135.
Pinit 166.
Pistazit 156.
Plasma 147.
Platin 59.
— gediegenes 60.
Platin-Palladium 61.
Platinschwamm 60.
Plattenmarmor 180.
Pleonast 120.
Polirschiefer 136. 229.
Polyhallit 195.
Polyminit 94.
Ponolith-Tuff 242.
Porphyr 215.
— älterer 215.
— rother 215.
— schwarzer 232.
Porphyre 229.
— gleichartiger Felsarten 207. 229.
— ungleichartiger 207. 215.

Porphyrschiefer 216. 226.
Porzellanerde 131.
Porzellanjaspis 234.
Posiliptuff 241.
Prasem 141.
Prasopal 149.
Prehnit 163.
Prisma 19 ff.
Probirstein 145.
Protogyn 209.
Punkt-Achat 147.
Purpurblende, prismatische 96.
Pyknit 121.
Pyramidendodekaëder 17.
Pyramidentetraëder 18.
Pyramidenwürfel 16.
— halbirter 16.
Pyramiden-Zwölfflächner 17.
Pyrenait 126.
Pyrodmalith 73.
Pyromerid 212.
Pyromorphit 76.
Pyrop 125.
Pyrophillit 167.
Pyrophysalith 121.

Q.

Quadratoctaëder 19.
Quarz, 139. 207.
— gemeiner 141.
— prismatischer 124.
Quarzfels 217.
Quarzsand 141.
Quarzsteine 139.
Quecksilber 62.
— gediegenes 62.
Quecksilberlebererz 62.
Quecksilberhornerz 62.
Quecksilber-Selenblei 75.

R.

Rasentorf 107.
Rauchtopas 140.
Rauschgelb, gelbes 99.
— rothes 99.
Rauschroth 99.
Rautenspath 178.
Realgar 99.
Reflexions-Goniometer 7.
Regenbogen-Chalcedon 146.
Reißblei 102.
Retinasphalt 110.
Retinit 110.
Rhodium 61.
Rhombenoctaëder 20.
Rhombenprisma 21.
Rhombenpyramide, doppelt 12seitige, 24.
Rhomboëder 23.
Röschgewächs 58.
Rogenstein 180. 225.
Roselit 187.
Rosenquarz 141.
Rothbleierz 77.
Rothbraunsteinerz 82.
Rotheisen 71.
Rotheisenstein 71.
Rothgiltigerz, dunkles 58.
— gemeines 58.
— lichtes 59.
Rothkupfererz 66.
Rothoffit 126.
Rothspießglanzerz 96.
Rubellit 124.
Rubin 118. 120.
Rubine, orientalische 118.
Rubinglimmer 72.
Rubinschwefel 99.
Reuensteine 208.
Rußkobalt 84.
Rußkohle 104.
Rutil 93.

S.

Säule, achtseitige, mit achtflächiger Zuspitzung 20.
— gerade rhombische 21.
— — winklige 21.
— querliegend rhombische 21.
— rhombische mit zugeschärften Enden 21.
— sechsseitige, des Quarzes 24.
— — mit complicirten Endflächen 25.
— sechzehnseitige quadratische 20.
— vierseitige 19.
— — mit vier Zuspitzungsflächen die auf den Seitenflächen aufsitzen 20.
— vierseitige, mit vier Zuspitzungsflächen, die auf den Seitenkanten der Säule aufsitzen 20.
— zwölfseitige quadratische 20.
Säure, arsenigte 193.
Säure-Metalle 54. 89.
Salmiak 196.

Salpeter 197.
— gemeiner 197.
— natürlicher 197.
Salz 201.
Salze 191.
Salzthon 234.
Sand 208.
— gemeiner 141.
— vulkanischer 243.
Sandarach 99.
Sandstein 239.
Sandstein, Aargauer 239.
— alter rother 236.
— biegsamer 214.
— bunter 237.
— elastischer 214.
— grauer 238.
— grüner 238.
— jüngerer 239.
— tertiärer 239.
Saphir 118.
Saphirquarz 141.
Sarder 145.
— eigentlicher 146.
Sarder-Achat 147.
Sardonyx 146.
Sassolin 194.
Saugkalk 181.
Saugschiefer 136.
Saussurit 157.
Scaleno-Dodecaëder 24.
Schaalstein 162.
Schalstein 232.
Schaumgyps 185.
Scheel 91.
Scheelerz 92.
Scheelit 92.
Schererit 110.
Schieferkohle 104.
Schieferspath 180.
Schieferthon 137. 228.
Schillerfels 211.
Schillerspath 171.
Schillerstein 171.
Schlacke 227.
Schmelzstein 160.
Schmelzsteine 159.
Schörl, blauer 124.
— electrischer 123.
— gemeiner 124.
— rother 93. 124.
— schwarzer 124.
Schörlschiefer 215.
Schrifterz 89.
Schwarzbleierz 76.
Schwarzbraunsteinerz 82.
Schwarzerz 67.
Schwarzgiltigerz 48.
Schwarzkohle 104.
Schwefel 101.
— erdiger 102.
— gediegener 102.
— natürlicher 102.
— prismatischer 102.
— rhombischer 102.
Schwefelarsenik, gelber 99.
— rother 99.
Schwefelblei 75.
Schwefelkies 72.
Schwefelmangan 82.
Schwefelmolybdän 91.
Schwefel-Nickel 63.
Schwefel-Quecksilber 62.
Schwefelsilber 59.
Schwefelspießglanz 96.
Schwefelspießglanzerz 75.
Schwefelwismuth 87.
Schwefelzink 79.
Schwerspath 189.
— dichter 189.
— erdiger 189.
— faseriger 189.
— körniger 189.
— krystallisirter 189.
Schwerstein 92.
Sechsflächner 15.
Seidengyps 184.
Selen 100.
Selenblei 75.
Selenit 184.
Selenkupfer 69.
Selenkupferblei 75.
Selen-Palladium 61.
Selenschwefel 100.
Selensilber 58.
Serpentin 173 230.
— edler 174.
— gemeiner 173.
Serpentinopal 150.
Sederit 141.
Siegelerde 135.
Silber 56.
— gediegenes 57.
— güldisch gediegenes 56.
Silberglanz 59.
Silberglaserz 59.
Silbergold 56.
Silberhornerz 58.
Silberschwärze 59.
Silimanit 122.
Skapolit 161.
Skapolith 160.
Skolezit 159.
Skorodit 72.
Smaragd 122.
Smaragditfels 212.
Smirgel 119.
Soda 199.
Sodalith 159.
Solitair 116.
Sommit 155.
Sonnenstein 153.
Spargelstein 186. 187.
Spath, pologneser 189.
Spatheisenstein 73.
Speckstein 175.

— chinesischer 135.
Speerkies 72.
Speniẞkobalt 84.
Sphen 93.
Spiegelglas 142.
Spießglanz 95.
— gediegenes 96.
Spießglanzbleierz 75. 97.
Spießglanzblüthe 96.
Spießglanz-Nickel 64.
Spießglanzocker 96.
Spießglanzsilber 57.
Spießglanzweiß 96.
Spinell 119.
— blauer 120.
— gemeiner 120.
— rother 120.
— schwarzer 120.
Spinellan 158.
Spodumen 152.
Sprödglaserz 58.
Sprödigkeit 35.
Sprödsteine 150.
Stangenspath 189.
Stangenstein 121.
Staubkohle 104.
Staurolith 125.
Stein, lithographischer 180. 223.
— lydischer 145. 226.
Steine 114.
— feldspathige 152.
Steinkohle 104.
— harzlose 103.
Steinkohlen-Conglomerat 236.
Steinmark 131.
Steinsalz 201. 220.
Stern-Achat 147.
Stilbit 161.
Stinkgypps 185.
Stinkkalk 181. 225.
Stinkkohle 106.
Stinkmergel 181.
Stinkquarz 141.
Stinkstein 181.
Stöcke 48.
Strahlenbrechung 45.
Strahlgypps 184.
Strahlkies 72.
Strahlstein 167.
Strahlzeolith 161.
Strich 44.
Strontian, kohlensaurer 183.
— schwefelsaurer 188.
Strontian-Mineralien 187.
Strontianit 188.
Strucktur, feinkörnige 205.
— grobkörnige 205.
— kleinkörnige 205.
— mittelkörnige 205.
Succinit 111.
Süßwasserkalk 224.
Sulzerit 188.
Syenit 209.
Sylvanmetall 88.
Systematik 3.

T.

Tafelschiefer 138.
Tafelspath 162.
Talk 174.
— gemeiner 174.
— strahliger 167.
Talkarten, boraxsaure 176.
— kieselsaure 172.
— kohlensaure 176.
— phosphorsaure 176.
Talkerrde 177.
— schwefelsaure 195.
Talkerdehydrat 177.
Talkglimmer 166. 174.
Talkhydrat 177.
Talkschiefer 174. 220.
Talkspath 176.
Tantal 94.
Tantalit 94.
Tapanhoacanga 240.
Tauchstein 182.
Tellur 86. 88.
— gediegenes 88.
Tellurblei 75.
Tellurgold 89.
Tellursilber 89.
Tellur-Wismuth 88.
Terminologie 3.
Terra sigillata 135.
Tetartin 153.
Tetraëder 18.
Tetrakishexaëder 16.
Thallit 156.
Thenardit 200.
Thomsonit 160.
Thon 131. 233.
— erdiger 233.
— gebrannter 134.
— Londoner 234.
— phosphorsaurer 129.
— plastischer 233.
— schieferiger 233.
— schwefeliger 194.
— verglaster plastischer 234.
— verhärteter 134.
Thonarten, phosphorsaure 128.
Thone, kieselsaure 130.
Thoneisengranat 126.
Thoneisenstein 71.
Thongypps 219.
Thonporphyr 229.
Thonschiefer 137. 227.
Thonstein 134.
Thonsteine, laimige 130.

— Wasser- und schwefelsäure haltende 128.
Thumerstein 156.
Thumit 156.
Titan 92.
Titaneisen 73.
Titanerz, magnetisches 93.
Titanit 93.
Titankieselkalk 93.
Titanoxyd 93.
Titanschörl 93.
Todtliegendes 236.
Töpferthon 133. 233.
Topas 121.
— edler 121.
Topase, böhmische 140.
— orientalische 118.
Topasfels 215.
Topfstein 174.
Torf 107.
Torferde 107.
— bituminöse 107.
Trachyt 229.
Trachyt-Trümmergestein 240.
Tragbarkeit 33.
Trapp 212.
Trapp-Porphyr 229.
Trapptuff 242.
Traß 241.
Trauben-Bleierz 76.
Travertino 224.
Tremolith 167.
Triangular-Dodecaëder 24.
Tripel 135.
Trivan 152.
Tripoliserde 135.
Trona 199.
Trümmer 48.
Trümmer-Achat 147.
Trümmer-Felsarten 207. 235.
Türkis 129.
— unächter 129.
Tuff, vulkanischer 241.
Tuffkalk 182.
Tuffstein 182.
Tungstein 92.
Turmalin 123. 215.
— blauer 124.
— brauner 124.
— edler 124.
— gemeiner 124.
— grüner 124.
— rother 124.
— wasserheller 124.
— weißer 124.
Tutenmergel 181.

U.

Übergangsgrauwacke 235.
Übergangskalk 221.
Übergangsporphyr 215.
Übergangssandstein 235.
— rother 236.
Übersicht der Krystallsysteme 13.
Ultramarinblau 158.
Unkrystallinisch 7.
Unvollkommenheit der Krystallgestalten 27.
Uran 85.
Uranerz, grünes 85.
Uranglimmer 85.
Uranit 85.
Uranocker 85.
Uranoxyd 85.
Uranpecherz 85.
Uranvitriol 193.
Urao 199.
Urgrünstein 210.
Urkalk 180. 218.
Urstoffe, nichtmetallische 47.

V.

Vanadium 86.
Variolit 210.
Verhalten gegen Wasser 37.
Verwachsung der Krystalle 25.
Vesuvian 163.
Vierundzwanzigflächner 17.
Vitriol, blauer cyprischer 191.
Vitriol, grüner 192.
— weißer 193.
Vitriolbleierz 76.
Vogesen-Sandstein 237.
Vorkommen der Mineralien 47.

W.

Wachsopal 149.
Wacke 232.
Wad 82.
Wärme 45.
Wagnerit 176.
Walkerde 137. 242.
Walkererde 137.
Wasgauer-Sandstein 237.
Wasserblei 91.
Wasserbleiocker 91.
Wasser-Kiesel 147.
Wassertalk 177.
Wasser-Talkarten 177.
Wawellit 128.
Weichgewächs 59.
Weichmach-Metall 86.

Weißbleierz 75.
Weißerz 98.
Weißgold 60.
Weißspießglanzerz 96.
Weißstein 217.
Weißtellurerz 89.
Weltauge 149.
Werkmetalle 54. 64.
Wernerit 160.
Wetzschiefer 138.
Wichmat-Metall 86.
Winkel der Krystalle 7.
Winkelmesser 7.
Wismuth 86.
— gediegener 87.
Wismuthbleierz 75.
Wismuthblende 88.
Wismuthblüthe 88.
Wismuthglanz 87.
Wismuthocker 88.
Wismuthsilber 58.
Wismuthsilbererz 75.
Witherit 190.
Wolfram 91. 92.
Wolframbleierz 77.
Wolken-Achat 147.
Wollastonit 162.
Würfel 15. 16.
Würfelerz 73.
Würfelstein 176.
Wundersalz 200.

Y.

Yttererde, phosphorsaure 130.
Ytterit 158.
Yttrocerid 86.

Z.

Zähigkeit 35.
Zahntürkis 129.
Zechstein 222.
Zeichenschiefer 138.
Zerreißbarkeit 33.
Zerspringbarkeit 33.
Zink 79.
Zinkblende 79.
— blätterige 79.
— faserige 79.
— strahlige 79.
Zinkblüthe 80.
Zinkenit 97.
Zinkerz, prismatisches 80.
Zinkglas 80.
Zinkoxyd, rothes 80.
Zinkspath 80.
Zinkvitriol 193.
Zinn 77.
Zinneisenerz 73.
Zinnerz 78.
Zinngrauben 78.
Zinnkies 78.
Zinnober 62.
Zinnstein 78.
Zirkon 127.
Zirkon-Syenit 209.
Zoisit 156.
Zundererz 96.
Zwölfflächner 17.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

Sangerhausen, gedruckt mit Rudolphi'schen Schriften.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Gräfe, Heinrich,

Handbuch der Naturgeschichte der drei Reiche für Schule und Haus

Bd.: 2,2

Eisleben u.a. 1838

H.nat. 535 q-2,2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10076869-9